FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE

AVALIAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA DE RONDÔNIA PELO ÍNDICE GLOBAL DE SUSTENTABILIDADE

JOSÉ LIMA DE ARAGÃO

PORTO VELHO (RO)

2017

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E MEIO AMBIENTE

AVALIAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA DE RONDÔNIA PELO ÍNDICE GLOBAL DE SUSTENTABILIDADE

JOSÉ LIMA DE ARAGÃO

Orientador: Prof. Dr. Luiz Francisco Machado Pheifer

Coorientador: Prof. Dr. Manuel Antonio Valdés Borrero

Tese de Doutorado, apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Área de Concentração em Desenvolvimento Sustentável & Diagnóstico Ambiental, Linha de Pesquisa: Ambiente, Saúde & Sustentabilidade. Requisito para obtenção do Título de Doutor em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

PORTO VELHO (RO)

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Fundação Universidade Federal de Rondônia

Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

A658a Aragão, José Lima de .

Avaliação da pecuária leiteira de Rondônia pelo índice global de sustentabilidade / José Lima de Aragão. -- Porto Velho, RO, 2017.

185 f. : il.

Orientador(a): Prof. PhD Luiz Francisco Machado Pheifer

Coorientador(a): Prof. Dr. Manuel Antonio Valdés Borrero.

Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Fundação Universidade Federal de Rondônia

1.Pecuária leiteira. 2.Avaliação. 3.Sustentabilidade. 4.Rondônia. I. Pheifer, Luiz Francisco Machado. II. Título.

CDU 636.034(811.1)

Bibliotecário(a) Rejane Sales de Lima Paula CRB 11/903

JOSÉ LIMA DE ARAGÃO

AVALIAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA DE RONDÔNIA PELO ÍNDICE GLOBAL DE SUSTENTABILIDADE

Comissão Examinadora

Dr. Luiz Francisco Machado Pfeifer
Orientador
Fundação Universidade Federal de Rondônia/Embrapa/Rondônia

Dr. Manuel Antonio Valdés Borrero
Coorientador
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Dr. Artur de Souza Moret
Membro Titular
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Dr. Jonas Cardoso
Membro Titular
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Dra. Mariluce Paes de Souza
Membro Titular
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Dr. Tomás Daniel Menéndez Rodriguez
Membro Titular
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Porto Velho, 4 de dezembro de 2017.

Resultado: Aprovado

D E D I C A T Ó R I A

Aos meus pais, Antônio e Elina (*in memoriam*), por terem dedicado suas vidas a mim, pelo amor, carinho e estímulo que me ofereceram, dedico-lhes esta conquista como gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar inspiração e pela presença constante em minha vida.

A minha família, pelo eterno apoio e incentivo.

Ao Professor, Doutor, Luiz Francisco Machado Pfeiffer da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/RONDÔNIA, pela motivação e orientação do projeto de pesquisa.

Ao Professor, Doutor, Manuel Antonio Valdés Borrero, pela co-orientação, disponibilidade e gentileza com que sempre nos recebeu.

A Coordenadora contemporânea da SEAGRI/RO, ILCE SANTOS OLIIVEIRA, pela compreensão, tolerância e autorização inicial para frequentar as aulas do Curso de Doutorado.

À Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária do Estado de Rondônia – SEAGRI/RO, em nome do Senhor Secretário, EVANDRO CESAR PADOVANI, pela autorização do processo de licenciamento para realização do Curso de Doutorado.

Ao Excelentíssimo Senhor Governador do estado de Rondônia, CONFÚCIO AIRES MOURA, pelo Decreto de autorização que me liberou para participar deste Curso de Doutorado da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo, que me muito motivou e ajudou nas custas financeiras do processo de elaboração e execução da pesquisa realizada.

Aos Colegas da EMATER/RO, EMBRAPA e Produtores de Leite de Rondônia e do Brasil, e demais Universidades que participaram da pesquisa pelo Método do Experto, possibilitando valorar os indicadores levantados na pesquisa de campo para compor a fórmula matemática utilizada no cálculo do Índice Global de Sustentabilidade – IGS da Pecuária Leiteira de Rondônia.

Ao colega, Aparecido Filipino Neves, pela sua hombridade, gentileza e colaboração na entrega das minhas declarações de frequências quando precisei me ausentar do Estado em missões de estudo.

Ao colega, Elias Robles Soliz, pela escrita e revisão do *abstract.*

À Universidade Federal de Viçosa-MG, na pessoa dos Professores, Doutores, Sebastião Teixeira Gomes e Adriano Provezano Gomes, pelos ensinamentos e sugestões prestadas.

Aos professores do Doutorado do PGDRA/UNIR, pela dedicação e capacidade demonstrada no decorrer do curso.

A todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho, agradeço de coração.

O maior erro que os homens podem cometer é tentarem saltar por cima da gradualidade e da evolução da natureza e realizar hoje aquilo que a natureza previu para amanhã (FERNANDO PESSOA, 1888-1935).

RESUMO

ARAGÃO, José Lima de. **AVALIAÇÃO DA PECUÁRIA LEITEIRA DE RONDÔNIA PELO ÍNDICE GLOBAL DE SUSTENTABILIDADE**. Porto Velho: UNIR, 2017.185p. (Tese de Doutorado)

Este estudo de tese teve como objetivo avaliar o desenvolvimento da pecuária leiteira de Rondônia por meio da construção de um Índice Global de Sustentabilidade (IGS), composto por indicadores que descreve o desempenho dos produtores nas dimensões: econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica. Busca mensurar o nível de sustentabilidade da atividade mediante o desempenho de cada produtor na sua evolução econômica, importância social, impactos ambientais, condição institucional e inovação tecnológica, ocasionados durante o processo de colonização e ocupação da pecuária de leite no Estado. A metodologia utilizada deu-se por definição de indicadores de composição das dimensões citadas, extraídos da pesquisa de campo realizada para o Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia (DALD/RO, 2013). Os indicadores e variáveis propostos foram validados pelo teste de Alfa de *Crombach*, resultando o valor deste coeficiente em mais de 0,70, como recomendado pela literatura. Utilizou-se do método de "Expertos", em que, obedecendo a uma escala *Likert* cada indicador recebeu um peso tecnológico de um (1) a cinco (5), que multiplicado pelo escore de cada indicador, utilizando-se de formulação matemática construída para esse fim, se calculou os Índices das Dimensões e o Índice Global de Sustentabilidade. Os dados levantados foram validados pela análise discriminante de dados, apontando alta confiabilidade no procedimento classificatório realizado. Os resultados encontrados foram os seguintes: para a Dimensão Econômica, encontrou-se um Índice de Desempenho Econômico (IDE) de 0,524918 graus decimais ou 52% de desempenho, classificada no nível 4, considerado Bom Padrão de Sustentabilidade. As dimensões Social, Ambiental e Tecnológica apresentaram, respectivamente, índices de 44,30%; 41,78% e 39,60% de desempenho, todos considerados níveis 3, entendidos como Médio Padrão de Sustentabilidade, logo, na área de sombreamento da sustentabilidade, necessitando de cuidados especiais para realização e manutenção de suas atividades. Diferentemente das demais, o Índice da Dimensão Institucional foi de 32,01%, o menor índice encontrado, e, caracterizando baixa sustentabilidade da dimensão. Por último, apresenta-se o Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da pecuária leiteira de Rondônia, IGS de 42% de desempenho, considerado de Médio Padrão de Sustentabilidade. O Índice Econômico participou de forma positiva na composição do ÍGS, levando-o para as faixas mais elevadas de desempenho, ao passo que, o Institucional participou de forma negativa, conduzindo o valor do IGS para baixo. Os índices, social, ambiental e tecnológico, se mantiveram na área de sombreamento, não piorando o desempenho global, porém, não foi o suficiente para que o IGS atingisse um padrão de sustentabilidade bom ou excelente. Conclui-se, portanto, que a exploração leiteira em Rondônia possui desempenho médio de sustentabilidade, necessitando de cuidados e políticas públicas para que atinja padrões bons e excelentes de sustentabilidade nos seus sistemas de produção leiteira. Contudo, verifica-se que a atividade encontra-se em expansão, tendo passado de 711 mil litros de leite em 1974 para 940,6 milhões em 2014, neste ano, fez circular no mercado financeiro de Rondônia 683,6 milhões de reais, gerando emprego, renda, desenvolvimento socioeconômico e sustento para 40 mil famílias de agricultores, promovendo a inclusão social, diminuição do êxodo rural e fixação do homem ao campo.

Palavras-chave: Pecuária leiteira; Avaliação; Sustentabilidade.

ABSTRACT

ARAGÃO, José Lima de. **Evaluation of Dairy Farming in Rondônia by the Global Sustainability Index**. Porto Velho: UNIR, 2017.185p.
(Doctoral Thesis)

The objective of this thesis was to evaluate the development of Rondônia dairy farming by means of the construction of a Global Sustainability Index (IGS), composed of indicators that describe the performance of producers in the: economic, social, environmental, institutional and technological dimensions. It seeks to measure the level of sustainability of the activity in the result of the performance of each producer in its economic evolution, social importance and environmental impacts, caused during the process of colonization and occupation of dairy cattle in the State. The methodology used it was based on the definition of indicators of composition of the mentioned dimensions, extracted from the field research carried out for the Diagnosis of Agribusiness Milk and Derivatives of the State of Rondônia (DALD/RO, 2013). The indicators and variables proposed were validated by the Crombach Alfa test, resulting in a coefficient of more than 0.70, as recommended by the literature. It was used the "Experts" method, in which, according to a Likert scale, each indicator received a technological weight of one (1) to five (5), which multiplied by the frequency or Score of each indicator, using mathematical formulation constructed for this purpose, the Dimension Index and the Global Sustainability Index were calculated. The data collected were validated by discriminant analysis of data, indicating high reliability in the classificatory procedure performed. The results were as follows: for the Economic Dimension, an Economic Performance Index (IDE) of 0,524918 degrees decimal or 52% of performance, classified in level 4, was considered Good Sustainability Standard. The Social, Environmental and Technological dimensions presented, respectively, indices of 44,30%; 41,78% and 39,60% of performance, all considered levels 3, understood as the Medium Standard of Sustainability, thus, in the shading area of sustainability, requiring special care to carrying out and maintain of its activities. Differently from the others, the Index of Institutional Dimension was 32,01%, the lowest index found, and, characterizing low sustainability of the dimension. Finally, the Global Sustainability Index (IGS) of Rondônia dairy farming, IGS = 42% of performance, is presented as Medium Sustainability. The Economic Index positively participated in the composition of the IGS, taking it to the highest performance bands, while the Institutional participated in a negative way, driving down the value of the IGS. The social, environmental and technological indices remained in the shading area, not worsening the overall performance, but it was not enough for the IGS to reach a good or excellent sustainability standard. Concludes, therefore, that the dairy farm in Rondônia has an average sustainability performance, requiring care and public policies to achieve good and excellent standards of sustainability in its milk production systems. However, the activity is expanding, from 711 thousand liters of milk in 1974 to 940,6 millions in 2014, this year, it circulated in the financial market of Rondônia 683,6 millions reais, generating employment, income, socioeconomic development, and livelihoods for 40 thousand farmer families, promoting social inclusion, reducing rural exodus and fixing man to the field.

Key Words: dairy farming; evaluation; sustainability.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1: Etimologia da Palavra Desenvolvimento.....30
Figura 2: Dimensões do Desenvolvimento Sustentável.....38
Figura 3: Aspectos Determinantes do Desenvolvimento Sustentável.....43
Figura 4: Ilustração da Construção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....54
Figura 5: Pirâmide de informação com níveis de agregação de dados para composição de índices de avaliação da sustentabilidade.....55
Figura 6: Pirâmide de informação contendo níveis de agregação de dados para avaliação da sustentabilidade.....56
Figura 7: Pirâmide contendo quantidade de informação e níveis de agregação de dados.....57
Figura 8: Diagrama de Impactos Ambientais Causados pela Produção de Leite 73
Gráfico 1: Identificação de Impactos Ambientais por Fases de Produção.....74
Gráfico 2: Distribuição dos Principais Rebanhos Bovinos do Mundo - Ano 2014.....81
Gráfico 3: Número de Vacas Leiteiras no Mundo - Ano 2014.....82
Gráfico 4: Produção de Leite Mundo - Ano 2014.....83
Gráfico 5: Consumo Mundial de Leite Fluído e Ranking dos Dez Países que mais Consomem - Ano 2014.....83
Gráfico 6: Evolução do Rebanho Bovino Brasil - Anos 1974 a 2014.....84
Gráfico 7: Efetivo Bovino Brasil (Ranking) - Ano 2014.....86
Gráfico 8: Vacas Ordenhadas no Brasil (Ranking) - Ano 2014.....87
Gráfico 9: Produção de Leite Brasil (Ranking) - Ano 2014.....87
Gráfico 10: Valor da Produção de Leite do Brasil (Ranking) - Ano 2014.....88
Gráfico 11: Evolução do Rebanho Bovino em Rondônia - Anos 1974 a 2014.....90
Gráfico 12: Efetivo Bovino Rondônia e os Dez Municípios de Maior Rebanho – Ano 2014.91
Gráfico 13: Número de Vacas Ordenhadas em Rondônia e os Dez Municípios que mais Ordenharam - Ano 2014.....92
Gráfico 14: Produção de Leite em Rondônia e os Dez Municípios de maior Produção - Ano 2014.....93
Gráfico 15: Valor da Produção de Leite Rondônia e os dez Municípios de maior Comercialização – Ano 2014.....94
Gráfico 16: PIB do Estado de Rondônia - Anos 2002 a 2011.....95

Gráfico 17: PIB Per Capita de Rondônia - Anos 2002 a 2011.....97
Gráfico 18: Domicílios Particulares e Permanentes em Rondônia - Anos 1970 a 2010.....97
Gráfico 19: Número de Escolas Urbanas e Rurais de Rondônia - Anos 2011 a 2013.....98
Gráfico 20: Distribuição Percentual da População por Instituto de Ensino Superior (IES) na Capital e Interior de Rondônia – Ano 2011.....99
Gráfico 21: Evolução do Efetivo Bovino ao Final de Cada Década - Anos 1961 a 2013.....101
Gráfico 22: Evolução do Desmate em Rondônia ao Final de Cada Década - Anos 1961 a 2010 101
Gráfico 23: Percentual da Taxa de Desmate em Rondônia - Anos 1961 a 2010.....102

CAPITULO 3

Figura 9: Localização de Rondônia no Mapa Brasil.....105
Figura 10: Distribuição Geográfica da Amostra no Mapa de Rondônia.....106
Figura 11: Pirâmide de informação e níveis de organização da amostra pesquisada.....109

CAPITULO 4

Gráfico 24: Índices de Composição do IGS.....146

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1 - Autores e Tipos de Dimensões da Sustentabilidade.....37
Tabela 2 - Dimensões da Sustentabilidade.....39
Tabela 3 – Propriedades e Elementos de um Bom Indicador.....45
Tabela 4 – Propriedades de um Indicador de Sustentabilidade.....45
Tabela 5 – Categorias de Indicadores de Desempenho Ambiental.....48
Tabela 6 - Classificação de Indicadores de Desempenho Institucional.....51
Tabela 7 - Participação percentual (%) dos setores econômicos no valor adicionado bruto do preço básico corrente do PIB Rondônia.....95
Tabela 8 - Exportações, importações, saldo da balança comercial e variação de crescimento Rondônia.....96
Tabela 9 - Estoque de empregos formais por setor de atividade.....98
Tabela 10 - Número de Habitantes por Instituição de Ensino Superior (IES) em Rondônia 99
Tabela 11 - Índice de Analfabetismo em Rondônia.....100

CAPITULO 3

Tabela 12 - Municípios amostrados e participação na produção total de leite do estado de Rondônia 106
Tabela 13 - Distribuição dos questionários aplicados no segmento da produção leiteira de Rondônia.....107
Tabela 14 - Indicadores Econômicos, Sociais, Ambientais, Institucional e Tecnológico..... .....111 a 116
Tabela 15 - Critérios de Sustentabilidade e Forma de Avaliação dos Índices Dimensionais 120
Tabela 16 - Critérios de Sustentabilidade e Forma de Avaliação do Índice Global de Sustentabilidade (IGS).....121
Tabela 17 - Classificação dos Padrões de Sustentabilidade com Base na Média Geral e Desvio Padrão.....122
Tabela 18 - Análise Discriminante dos Dados para Validar a Classificação.....123

CAPITULO 4

Tabela 19 – Desempenho dos Produtores por Indicador Econômico.....125
Tabela 20 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Econômica.....127
Tabela 21 – Desempenho dos Produtores por Indicador Social.....128
Tabela 22 - Desempenho dos Produtores na Dimensão Social.....131
Tabela 23 – Desempenho dos Produtores por Indicador Ambiental.....132
Tabela 24 - Desempenho dos Produtores na Dimensão Ambiental.....134
Tabela 25 – Desempenho dos Produtores por Indicador Institucional.....136
Tabela 26 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Institucional.....138
Tabela 27 – Desempenho dos Produtores por Indicador Tecnológico.....139/140
Tabela 28 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Tecnológica.....144
Tabela 29 - Índices Dimensionais.....145
Tabela 30 - Cálculo do Índice Global de Sustentabilidade(IGS).....146
Tabela 31 – Desempenho dos Produtores na Composição do Índice Global de Sustentabilidade (IGS).....147
Tabela 32 - Classificação da Amostra Segundo a Média Ponderada Geral.....148
Tabela 33 - Indicadores Discriminados e Classificação à partir da Análise Discriminante.....149

LISTA DE ABREVIATURAS (ou SIGLAS)

ABC	Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CMMAD	Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONDALRON	Conselho Deliberativo do Desenvolvimento do Agronegócio Leite de Rondônia
CNE	Conselho Nacional de Educação
CDS	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
DALD/RO	Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FUNDO PROLEITE	Fundo Financeiro de Investimento e Apoio ao Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira de Rondônia
GepLeite	Gestão Eficiente da Propriedade de Leite
GISLEITE	Gestão Informatizada de Sistemas de Produção de Leite
IGS	Índice Global de Sustentabilidade
IDE	Índice da Dimensão Econômica
IDS	Índice da Dimensão Social
IDA	Índice da Dimensão Ambiental
IDIT	Índice da Dimensão Institucional e Tecnológica
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFRO	Instituto Federal de Rondônia
INCRA	Instituto Nacional de Reforma Agrária
IES	Instituições de Ensino Superior
ISA	Índice de Sustentabilidade Ambiental
ONU	Organização das Nações Unidas
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OBT	Coordenação Geral e Observação da Terra
PROLEITE	Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira de Rondônia
PIB	Produto Interno Bruto
PRODES	Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SEPLAN	Secretaria Estadual de Planejamento
SEDAM	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEAGRI	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária de Rondônia
SEDUC	Secretaria de Estado de Educação
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SPSS	*Software Statistical Package for the Social Sciences* (Software Estatístico para as Ciências Sociais)
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
UNIR	Fundação Universidade Federal de Rondônia

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Questionários Elaborados para os Expertos Valorarem o Peso Tecnológico dos Indicadores de Composição das Dimensões Econômica, Social, Ambiental, Institucional e Tecnológica da Pecuária Leiteira de Rondônia.

APÊNDICE B - Pesos Tecnológicos: Transformação da Escala de 1 a 5 para 0 a 1 para utilização do Programa SPSS.

APÊNDICE C – Planilha Excel Contendo Matriz com 123 Colunas, que correspondem ao número de indicadores selecionados em suas respectivas dimensões, e 400 Linhas, que correspondem a amostra dos produtores pesquisados.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇAO 17
1.1 Problema 21
1.2 Hipótese 23
1.3 Objetivos 23
1.3.1 Objetivo Geral 23
1.3.2 Objetivo Específico 23
1.4 Justificativa 24
1.5 Estrutura da Tese 26
2 REVISÃO DE LITERATURA 27
2.1 Antecedentes 27
2.2 Conceito de Desenvolvimento Sustentável 29
2.2.1 A gênese do conceito de desenvolvimento 29
2.2.2 A introdução do termo sustentabilidade no desenvolvimento e suas dimensões 34
2.3 Construção de Indicadores e Índices de Sustentabilidade 40
2.3.1 A construção de indicadores de sustentabilidade 40
2.3.2 A construção de índices de sustentabilidade 54
2.4 Caracterização da Sustentabilidade na Pecuária Leiteira 60
2.5 Panorama da Pecuária Leiteira no Mundo, Brasil e Rondônia 80
2.5.1 A origem do conceito de pecuária 80
2.5.2 A pecuária leiteira no Mundo 81
2.5.3 A pecuária leiteira no Brasil 84
2.5.4 A pecuária leiteira em Rondônia e sua participação no desenvolvimento do Estado 90
3 MATERIAL E MÉTODO 104
3.1 Local da Pesquisa 104
3.2 População e Amostra 105
3.3 Coleta dos Dados 107
3.4 Organização da Amostra e Seleção dos Indicadores de Sustentabilidade 108
3.5 Tratamento e Validação da Coleta dos Dados 117
3.6 Processamento dos Dados 118
3.7 Construção dos Índices Dimensionais de Sustentabilidade 119
3.8 Construção do Índice Global de Sustentabilidade 120
3.9 Análise Discriminante dos Dados 122
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 124
4.1 Dimensão Econômica 124
4.1.1 Desempenho dos Produtores por Indicador 124
4.1.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão 126
4.2 Dimensão Social 127
4.2.1 Desempenho dos Produtores por Indicador 127
4.2.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Social 130
4.3 Dimensão Ambiental 131
4.3.1 Desempenho dos Produtores por Indicador 131
4.3.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Ambiental 134
4.4 Dimensão Institucional 135
4.4.1 Desempenho dos Produtores por Indicador 135
4.4.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Institucional 137
4.5 Dimensão Tecnológica 139
4.5.1 Desempenho dos Produtores por Indicador 139
4.5.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Tecnológica 144
4.6 Índice Global de Sustentabilidade 146
4.7 Resultado da Análise Discriminante dos Dados Pesquisados 148
5 CONCLUSÕES 151
SUGESTÕES A TRABALHOS FUTUROS 153
REFERÊNCIAS 155
APÊNDICES 173

1 INTRODUÇÃO

No século XVII, meados de 1647, o bandeirante, Antônio Raposo Tavares, contribuiu para o reconhecimento das terras do então Território Federal de Rondônia (SILVA, 1984), dando início ao povoamento deste extremo da Amazônia Brasileira que iria contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da região amazônica.

A penetração ao território de Rondônia se deu pelo vale do Rio Guaporé. Descendo por esse rio os bandeirantes alcançaram os Rios Mamoré e Madeira. Além da exploração dos filões auríferos do Vale do Guaporé, os bandeirantes adentram os rios Madeira e Amazonas a procura de drogas do sertão[1]. As intempéries somadas às dificuldades de navegação fluvial, a presença de tribos indígenas - na sua maioria selvagem, e ainda, a insalubridade da região contribuíram decisivamente para que essa primeira fase de povoamento português ficasse caracterizada como uma ocupação esparsa e transitória, sem expressividade no impulso de tomada da região (SILVA, 1984).

Apesar dos registros históricos sobre o povoamento da região Amazônica constarem do século XVII, quando se encontravam algumas missões Jesuíticas na região. Entretanto, somente no século XX, décadas de 1960 e 1970, é que se efetiva um movimento político, onde a ocupação da Amazônia, e, consequentemente do Território Federal de Rondônia, passa a ser percebida pelo governo militar da época como solução para as tensões sociais internas vividas no país em decorrência da agricultura moderna que se estabelecia nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do País, e afugenta pequenos produtores que partem para territórios menos desenvolvidos como a Região Norte do Brasil (SILVA, 2000).

Nesse movimento de ocupação e colonização da Região Norte do Brasil e do Território Federal de Rondônia, o BASA (Banco da Amazônia S.A) e a SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia) constituíram os dois principais instrumentos financeiros do governo brasileiro para desenvolver as atividades agropecuárias, sendo que, a partir de então, ocorre a expansão do ciclo agropecuário através das linhas de crédito, incentivos fiscais, isenção de impostos e outras vantagens que promoveram a criação bovina na região (OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA, 2005).

[1] As Drogas do Sertão consistiam em raízes, folhas e cascas que serviam de base para os produtos farmacêuticos europeus e iam também acompanhadas de especiarias como a canela, a pimenta, a castanha, o cravo, a baunilha, o urucum, a salsaparrilha, cascas, folhas e raízes aromáticas que ajudavam a conservar ou temperar os alimentos, como também, aves exóticas de coloridas e belas plumagens de grande procura e elevado preço na Europa (SILVA, 1984).

Ao longo desse processo de migração, ocupação e colonização de Rondônia, o Estado passou por vários ciclos econômicos, iniciando-se com o ciclo da borracha, a construção da estrada de Ferro Madeira Mamoré, as linhas telegráficas, o segundo ciclo da borracha, a exploração de cassiterita e do ouro, a exploração da madeira, a construção da BR-364 que teve grande influência no processo de migração e colonização do Estado, o ciclo da agricultura onde se encontra a pecuária que tem contribuído de forma considerável com a economia de Rondônia, e o sistema energético que se inicia com a usina hidrelétrica de Samuel (RIBEIRO et al, 2009). Estes ciclos caracterizam o desenvolvimento de Rondônia que se iniciam com a chegada de uma grande leva de migrantes nordestinos – os soldados da borracha, que vieram para explorar o látex e abastecer as industrias através da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, que faz parte destes ciclos econômicos. Os garimpeiros que revelaram a riqueza da região, os madeireiros que sedimentaram sua principal atividade industrial, os agricultores que desbravaram a nova fronteira agrícola da união, os pecuaristas que formaram um rebanho que abastece a forte cadeia da carne, leite e couro do Estado, e por último, a implantação das Usinas de Santo Antônio e Jirau no Rio Madeira (SANTOS et al, 2010).

Na evolução dos ciclos econômicos de Rondônia participaram pessoas de toda a parte do Brasil, principalmente da Região Nordeste e dos Estados do RS, PR, SP, MG e SC. Tendo proporcionado ao Território Federal de Rondônia as condições econômicas, sociais e políticas necessárias para se transformar na 23ª Unidade Federativa do Brasil (GRECELLÉ, 2008). Porém, "em todos os ciclos econômicos vividos pelo Estado, não foram identificadas nenhuma preocupação com o desenvolvimento sustentável, onde fosse possibilitado a região condições mínimas para a manutenção do crescimento e desenvolvimento regional" (RIBEIRO et al 2009, p.6).

Na década de 1970, o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) do Brasil se instala na região trazendo os programas PROTERRA (Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agricultura do Norte e Nordeste) e POLAMAZÔNIA (Programa de Desenvolvimento de Pólos Agropecuários e Agrominerais da Amazônia) que serviram de suporte ao processo de colonização dos Estados Amazônicos, ainda assim, os recursos foram escassos para o plano pretendido que era incentivar a atividade agrícola e pecuária, com vistas a suprir a demanda interna de cereais e produtos de origem animal em níveis de expansão cada vez mais elevados, em virtude do intenso fluxo migratório vivenciado e que contribuiu de forma positiva para a evolução do segmento pecuário de Rondônia e da Região Norte do País (OLIVEIRA, 2004; OLIVEIRA, 2005).

Até a década de 1970, a expansão da pecuária em Rondônia ocorreu de forma lenta e rudimentar, utilizando mão de obra indígena, sem pastagens e sem uma política pública eficaz, planejada, focada, que beneficiasse a atividade, fatos que ocasionaram escasso consumo da carne, leite e derivados de origem bovina na região (GOMES, 2012). Porém, em 1973, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/RO,1997), revela um efetivo bovino de 20.249[2] cabeças no então território. De sorte que, a partir de 1974, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) passa a registrar anualmente o efetivo bovino, computando em 2014 um rebanho de 12,7 milhões de cabeças bovinas, possibilitando a visibilidade do povoamento da criação de gado em todo território de Rondônia.

Desse rebanho, 3,8 milhões de cabeças são animais leiteiros que fizeram circular na economia do estado de Rondônia em 2014, a importância de 683,6 milhões de reais (IBGE, 2014), somente no setor da produção que compreende o primeiro elo da Cadeia Produtiva do Leite.

Esse volume de recurso produzido pela pecuária leiteira do Estado é importante para o desenvolvimento econômico dos municípios de Rondônia, entretanto, para o segmento se manter competitivo no mercado nacional precisa viabilizar custo, preço e qualidade do produto condizente com os padrões do mercado globalizado.

O segmento econômico do leite, sem dúvida, exerce papel de fundamental importância para Rondônia, tendo em vista que gera emprego, renda, desenvolvimento socioeconômico e inclusão social, diminui o êxodo rural e promove a fixação do homem ao campo. Porém, no quesito ambiental não se pode afirmar o mesmo, pois, ao longo desses 42 anos de exploração econômica da bovinocultura no Estado, houve derrubada da mata nativa, alterações de ecossistemas, degradação de pastagens e solos, com assoreamento e poluição de corgos, lagos e rios, causando diversos impactos ao meio ambiente.

Essa viabilidade e hegemonia econômica não devem elevar-se em detrimento da insustentabilidade ambiental, mesmo sabendo-se, que o saneamento financeiro da unidade produtiva é fator *sinecuanon* para garantir a manutenção das atividades e das famílias que ali estão, pois, somente se entendendo desta forma se garantem os procedimentos sustentáveis dos segmentos produtivos no campo.

Nessa corrida pela ocupação da Amazônia, já em épocas contemporâneas, um indicador de grande importância não foi levado em consideração, ou, no mínimo ignorado, que é a finitude dos recursos naturais. Mesmo sabendo-se, que desde os tempos pré-históricos, os seres

[2] Dado publicado pela EMBRAPA-RO, mas não presente no site do IBGE nos dias atuais.

humanos atuam no sentido de transformar o meio natural em que vivem na busca da sua sustentação e fixação sobre o planeta terra não foi o suficiente para entenderem que a ocupação amazônica, região rica em fauna e flora, mas de ecossistemas frágeis, necessitaria de políticas públicas voltadas a conservação e preservação dos recursos naturais (PENA, 2015).

A necessidade do vínculo entre *natureza e ação humana*[3] sempre vai existir – aí está à essência da existência humana, o problema é que nem sempre a essência dessa relação é harmônica visto que os seres humanos exploram a natureza além do normal, provocando profundas alterações sobre o meio ambiente, as quais se caracterizam quando áreas inteiras de florestas são devastadas, quando ocorre a poluição e processo erosivos de rios, lagos e campos de atividade agropecuária, perda de recursos hídricos, alterações climáticas e emissão de gases tóxicos na atmosfera provocados pela perda de áreas nativas.

Nesse caso é perfeitamente possível observar o *feedback* que se verifica pelo impacto da sociedade sobre a natureza versus impacto da natureza sobre a sociedade. Embora a colonização da Região Norte e do Território Federal de Rondônia tenha ocorrido em pleno século XX, período contemporâneo da história, percebe-se impactos ambientais resultantes de uma exploração econômica cega e capitalista em terras amazônicas**.**

Embora a vida contemporânea conviva com ações globalizadas, que exige integração cada vez maior entre as nações em detrimento das atividades econômicas e do aumento da competitividade; que por sua vez força modificações de hábitos, induz a utilização de produtos e exige qualidade, preço, produtividade e escala de produção constante, causando subordinação econômica e tecnológica dos países subdesenvolvidos em relação aos desenvolvidos. Porém, este processo exige mudanças tecnológicas em nível de mundo que proporcionem prosperidade e desenvolvimento com preservação ambiental.

As políticas públicas estabelecidas para a exploração agrícola e pecuária da Amazônia brasileira, região conhecida como o "pulmão do mundo", não poderia deixar de contemplar a sustentabilidade ecológica da região, tendo em vista que, a prática da sustentabilidade ocorre a longo prazo, por exigir sensibilização e mudança de hábitos em todos os níveis da sociedade, de modo que, estes evitem riscos à natureza, garantam à conservação, preservação e manutenção dos recursos naturais e a sobrevivência da raça humana sobre o planeta terra.

Essa importância já foi percebida pela comunidade científica mundial, que tem divulgado e acreditado que a sustentabilidade para sortir efeitos de conservação e preservação

[3] A ação humana está na exploração das matérias-primas para produção de mercadorias, na extração de minérios, na remoção das matas e florestas nativas para o cultivo agropecuário e produção de alimentos para os seres humanos. Esses são exemplos de como o ser humano transforma e altera o ambiente em que vive (PENA, 2015).

ambiental exige que a exploração econômica, em todos os aspectos, respeite os limites e finitude dos recursos naturais, sendo preciso articular ação humana, exploração econômica e as potencialidades que o meio oferece. Pois, a exploração focada apenas na maximização dos lucros será um paradoxo ao processo da sustentabilidade do planeta terra.

Portanto, o uso indiscriminado dessas terras e a produção extrativa da pecuária indica a necessidade de se avaliar melhor o segmento produtivo do leite em Rondônia. Até porque, as avaliações da pecuária leiteira em nível de Brasil tem-se baseado em aspectos diversos da sua realidade, porém de forma independente, contemplando análise econômica, produtividade, qualidade genética das raças, contribuição ao PIB nacional e regional. Entretanto, aspectos sociais, ambientais e institucionais tecnológicos, que são de grande relevância para o mundo atual têm sido considerados de forma isolada ou irrelevante.

1.1 Problema da Pesquisa

Embora a colonização e ocupação de Rondônia tenha sido feita pelo Instituto Nacional de Reforma Agraria (INCRA), onde cada colono recebia 100 hectares de terra, não foi repassado planejamento ideal de como explorar essas terras, que pudessem informar e orientar a cultura adequada ao solo que começava a ser explorado, como também, os subsídios escassos não proporcionaram a organização dessa escala social sobre o território ocupado.

A política para atrair os brasileiros para esta região era *"vamos ocupar a região amazônica para não entregar*". Desta forma foram atraídos "*os soldados da borracha"*, mais tarde uma *invasão de garimpeiros não convidados*, e depois, *o setor agropecuário* conduzido pelo INCRA em 1970.

Hoje, o relato que se obtém dos produtores, é que, após receberem as terras, a exploração se dava com a família donatária das 100 hectares cedidas, um cacáio[4] sobre as costas, acrescentado de um motor serra para derrubarem a mata nativa e semearem a agricultura de subsistência sobre a área explorada.

Como o cultivo da agricultura branca era difícil em decorrência da acidez dos solos amazônicos, passaram a semear capim e criar gado que era mais fácil e mais viável do que a agricultura, pois, bastava queimar, jogar a semente de capim sobre o solo e colocar o rebanho em cima, o resto eles se encarregavam de fazer. Já na exploração agrícola necessitavam de

[4] Instrumento que os agricultores carregavam sobre as costas, durante caminhada nas trilhas de acesso aos seus lotes, com mantimentos de subsistência para o período que ficavam nas unidades ocupadas, derrubando a mata nativa, para formação de áreas agrícolas, pastagem e da propriedade.

insumos e orientação técnica, variáveis que não foram fomentadas pelo governo no processo de ocupação e colonização da região.

Esta dinâmica se tornou tradição, alargou a formação de pastagens e a exploração aleatória da pecuária em Rondônia, acrescido de terras baratas e sem limites geográficos, aonde reinava *a ordem econômica de quem pode mais*, fez com que o crescimento da pecuária tenha sido de forma abrupta e desordenada resultando em uma atividade alternativa e rudimentar.

Gomes (2012) fala sobre este processo de colonização e ocupação de Rondônia, os procedimentos iniciais e as dificuldades de estabelecimento dos primeiros tratos culturais do setor agrícola, e da pecuária rústica que resultava numa escassez de produtos e subprodutos de origem animal, e salienta que, a falta de uma política que fomentasse essa atividade econômica e a ausência de pastos atrasou o desenvolvimento do segmento, de forma que o consumo da carne bovina, do leite e de derivados eram raros na região.

Embora se verifique a ausência de políticas públicas, a colonização e ocupação do Estado avançou com o crescimento aleatório do setor agrícola e da pecuária bovina extensiva, em pastos naturais, com baixos índices de produção e produtividade, provocando o desflorestamento para formação dos campos de pastagens.

A bovinocultura em Rondônia cresceu, e atualmente, ocupa um espaço de aproximadamente 4,5 milhões de hectares de pastagens, representando uma lotação animal acima de 2,8 cabeças animais por hectare. Considerada alta para sistemas extensivos e em solos de baixa fertilidade e produção de biomassa. Estas pastagens foram implantadas há mais de 25 anos, de forma desordenada, sem critérios, e, apresentam níveis severos de degradação em decorrência da grande lotação de animais, solos de baixa fertilidade e alta acidez, falta de manutenção e conservação dos seus ciclos vegetativos (SEAGRI, 2017).

Esta ocupação desordenada da atividade agropecuária em Rondônia gerou diversos problemas, entre estes, a substituição da floresta pela formação de pastagens, resultante da derrubada da mata nativa para implantação de pastos necessários à alimentação dos rebanhos, fato que demanda planejamento, análise e mitigação dos impactos causados pela criação do gado bovino nesta Região Amazônica.

Dos 12,7 milhões de cabeças bovinas existentes em Rondônia, estima-se que 3,8 milhões de cabeças animais são leiteiros (IDARON, 2014), que necessita de avaliação e análise dos impactos da atividade sobre a região ocupada, região de floresta tropical e ecossistemas frágeis, que representa grande importância para o equilíbrio climático do Brasil e do Mundo.

A ausência de instrumentos de gestão que avalie o nível de sustentabilidade da produção de leite em Rondônia e impactos socioeconômicos, ambientais, institucional e tecnológico,

resultantes da implantação desordenada do setor agropecuário, caracteriza a problemática da bovinocultura leiteira do estado de Rondônia. E, neste sentido, busca-se resposta para a seguinte questão: que instrumento de gestão pode avaliar o desenvolvimento da pecuária leiteira de Rondônia em suas dimensões econômica, social ambiental, institucional e tecnológica?

1.2 Hipótese

A hipótese deste trabalho parte do pressuposto que a construção de um Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da pecuária leiteira de Rondônia composto por índices parciais do segmento econômico, social, ambiental, institucional e tecnológico, que tenha em sua composição indicadores representativos da bovinocultura leiteira, possa avaliar de forma melhor a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite, apontando resultados para um planejamento sustentável da atividade no Estado, na Região e quiçá do no Brasil.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a sustentabilidade da pecuária leiteira de Rondônia, mediante a construção do Índice Global de Sustentabilidade (IGS) composto por indicadores das dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica da atividade no Estado.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Realizar uma revisão bibliográfica sobre desenvolvimento sustentável, indicadores, índices e caracterização da sustentabilidade na pecuária leiteira;
2. Contextualizar um panorama da pecuária leiteira em nível de Mundo, Brasil e Rondônia;
3. Mensurar o desempenho dos produtores e índices parciais de sustentabilidade das dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica da pecuária leiteira de Rondônia;
4. Construir e calcular o Índice Global de Sustentabilidade da pecuária leiteira do estado de Rondônia.

1.4 Justificativa

Nestes 42 anos de *pecuarização* do Estado o rebanho evoluiu de 20,2 mil para 12,7 milhões de cabeças bovinas, destas, 3,8 milhões são bovinos de leite que geram emprego e renda para 40 mil famílias de agricultores familiares que tem como renda básica o leite, que em 2014 ordenharam 773 mil vacas, produziram 940,6 milhões de litros de leite, beneficiados por 74 indústrias locais que fizeram circular 683,6 milhões de reais no mercado financeiro de Rondônia (IDARON; IBGE, 2014).

Rondônia é um estado jovem, que se destaca pelo seu desenvolvimento agropecuário e que se encontra em meio à controvérsia desenvolvimento *versus* impacto ambiental, ainda longe de esquecer os ciclos do extrativismo que movimentaram a economia rondoniense, entretanto, gerou-se uma leva de pecuaristas que formaram um rebanho, que abastece uma das suas mais fortes cadeias produtivas com carne, leite e couro (SANTOS et al, 2010). Nestas cadeias está o leite, segmento de importância para agricultura familiar, que tem crescido economicamente, se fortalecido, se expandido e alcançado destaque na economia nacional. Mas, conforme visão do autor, evidenciam-se impactos ambientais e desorganização do setor, baixas taxas de produção e produtividade, indicando a necessidade de se estudar estes impactos para modernizar os sistemas, melhorar os resultados, a competitividade e viabilizar a sustentabilidade dos sistemas de produção economicamente ativos.

A partir da década de 1980, com a publicação do relatório Nosso Futuro Comum que tem como conteúdo principal a expressão Desenvolvimento Sustentável *que é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir as suas próprias necessidades* (BRUNDTLAND, 1987), o mundo não concebe mais a ideia de crescimento, progresso, baseado apenas no avanço econômico da sociedade e aumento do Produto Interno Bruto (PIB) e passa a entender a necessidade de associar crescimento econômico ao social, a conservação e preservação ambiental, e, promover o fortalecimento institucional tecnológico.

Esta visão de desenvolvimento foi intensificada ao longo dos anos e o meio científico em avaliações da pecuária leiteira passou a contemplar a produção de leite com sustentabilidade econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica, reconhecendo que a contribuição econômica do setor não é condição suficiente para garantir uma trajetória sustentável da atividade.

A EMBRAPA (2013) cita que nas últimas décadas o termo sustentabilidade tem sido muito usado na agropecuária e recebido definições diversas. O ponto comum entre essas

definições é a necessidade de se obter produtos agrícolas, pecuários ou florestais de modo econômico, em longo prazo, sem comprometer o meio ambiente e os recursos naturais, atendendo as questões sociais e permitindo satisfazer às aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras com sistemas de produção economicamente estáveis que permitam o bem-estar da sociedade como um todo, conservando e melhorando os fatores naturais existentes, como terra e água, para assegurar a sobrevivência das gerações futuras.

O modelo de criação extensiva da pecuária leiteira, não somente em Rondônia, mas em todo o Brasil, com baixos índices de produtividade e competitividade sem avaliação e análise econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica dos seus sistemas de produção, demanda a necessidade de instrumentos de gestão que melhor avalie a atividade.

Em Rondônia as avaliações e análise dos sistemas de produção de leite são raros, escassos, não se verifica nenhum instrumento que avalie a pecuária leiteira do Estado nas dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica e seus possíveis impactos. Avaliações e informações que subsidiem a formação de políticas públicas em benefício do desenvolvimento sustentável da atividade com preservação da floresta amazônica e manutenção dos sistemas de produção economicamente ativos são necessárias.

Mediante essas circunstâncias urge-se a necessidade de avaliar a pecuária leiteira de Rondônia pelo prisma da sustentabilidade, que, os resultados obtidos, possibilitem um planejamento que melhor oriente a exploração dos sistemas de produção de leite na região amazônica, pois, ocupação e exploração econômica executada de forma correta poucos danos se verificam em sua área de atuação.

A importância desta proposta reside na possibilidade de desenvolver indicadores que integre em um único índice, os diversos aspectos da bovinocultura leiteira de Rondônia, explorada no bioma Amazônico e que se difere dos trabalhos já publicados por vários motivos.

O primeiro grande motivo é que na literatura mundial há poucas publicações sobre a avaliação da bovinocultura leiteira pelo índice global de sustentabilidade e no Brasil há menos ainda, as existentes, estão mais no contexto geral da sustentabilidade sem critérios de mensuração socioambientais e institucional tecnológico, porém, relevantes no que diz respeito a importância econômica para a vida contemporânea.

O segundo motivo está no fato, de que, o estudo incorpora em um Índice Global, índices parciais que permitem mensurar o desempenho do produtor e os níveis de sustentabilidade econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica da atividade explorada.

E o terceiro, Rondônia oferece um cenário impar neste contexto de pesquisa, não só pela evolução desorganizada como se deu a bovinocultura neste Estado, mas pelo crescimento

rápido e teoricamente positivo da atividade nesta região. Em especial, a pecuária leiteira que é uma atividade de sustentação da agricultura familiar no Brasil e no Mundo.

Pretende-se como resultado deste trabalho a construção de um Índice Global de Sustentabilidade que melhor avalie a pecuária leiteira de Rondônia à luz da produção sustentável, com foco na bovinocultura de leite, que oriente a geração de emprego e renda de forma economicamente rentável, socialmente justa, ambientalmente correta, institucionalmente forte, organizada e com inovação tecnológica.

É neste contexto que se apresenta a tese "Avaliação da Pecuária[5] Leiteira de Rondônia pelo Índice Global de Sustentabilidade", onde se constrói um Índice Global de Sustentabilidade da pecuária leiteira de Rondônia composto por indicadores das dimensões: econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica, com o propósito de avaliar o nível de sustentabilidade da atividade e nortear o segmento para uma exploração leiteira sustentável com fortalecimento das instituições públicas e privadas.

1.5 Estrutura da Tese

Esta Tese está composta de um Resumo, um Abstract e 5 Capítulos. Sendo: Capitulo 1, Introdução, em que se apresenta um breve histórico sobre a ocupação e colonização de Rondônia e quando ocorreram os primeiros registros do efetivo bovino nesta região. Apresenta-se, também, o problema da pesquisa, a hipótese, os objetivos, justificativa e a estrutura de composição da tese. No Capitulo 2, Revisão de Literatura, dividiu-se em 5 seções: Antecedentes, Conceito de Desenvolvimento Sustentável, Construção de Indicadores e Índices de Sustentabilidade, Caracterização da Sustentabilidade na Pecuária Leiteira, Panorama da Pecuária Leiteira no Mundo, Brasil e Rondônia com suas respectivas subseções. Capitulo 3, Material e Método; Capitulo 4, Resultados e Discussões. Capítulo 5, Conclusões. Por último, ficaram Sugestões a Trabalhos Futuros, as Referências Bibliográficas e Apêndices.

[5] A origem da palavra pecuária está no *latim* que significa "*cabeça de gado*", que é o mesmo que *cabeça de bovinos*. A criação de bovinos zootecnicamente denomina-se bovinocultura, seja de corte ou leite, que é o conjunto de conhecimentos sobre a criação de bovinos (TORRES, 1986). Logo, o "termo pecuária de leite" e "bovinocultura de leite" tem o mesmo entendimento, o que possibilita ora o uso de um, ora o uso do outro, alternando o uso dos termos conforme a conveniência da escrita e da contextualização deste estudo de tese.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

De acordo com Morgan (1970), a evolução humana passou por vários períodos étnicos em que cada um apresenta uma cultura distinta e modo de vida particular, os quais compreendem o período selvagem, barbárie e civilização, que evoluíram à contemporaneidade, à modernidade e pós-modernidade e ao processo de globalização do planeta terra.

No que tange as artes de subsistência da raça humana durante estes períodos evolutivos, Morgan (1970), coloca uma estreita relação entre o domínio das fontes de subsistência e o desenvolvimento do homem da seguinte forma:

> A humanidade partiu do nível mais baixo, progredindo numa marcha ascendente. Toda a questão da supremacia da raça humana na terra dependia da sua habilidade neste campo. Os seres humanos foram os únicos que conseguiram dominar totalmente a produção alimentar, ainda que, de início, não manifestassem a este respeito qualquer superioridade sobre os restantes animais. Se não tivesse alargado o conjunto das suas técnicas, o homem não teria podido aventurar-se em novas regiões, onde não existiam os alimentos a que estava habituado, nem teria podido espalhar-se em seguida por toda a superfície da terra. Por último, se não tivesse conseguido dominar inteiramente a variedade e quantidade dos produtos alimentares, nunca teria podido multiplicar-se e constituir nações populosas. É, portanto provável que as grandes épocas de progresso da humanidade tenham coincidido mais ou menos com a multiplicação das fontes de subsistência (MORGAN, 1970, p.31).

Morgan (1970), também fala das cinco principais fontes de alimentação que deram subsistência à raça humana durante os períodos étnicos e sobre a ordem de seu aparecimento[6], são elas:

1. Meios naturais de subsistência a base de frutos e de raízes num habitat limitado;
2. O peixe como meio de subsistência;
3. A cultura dos farináceos;
4. A carne e o leite como meios de subsistência;
5. Meios de subsistência ilimitados graças à agricultura (milho, trigo, etc.).

Na escala dos períodos étnicos, a domesticação dos animais aparece no período da barbárie, a partir desde momento os animais passam a contribuir com carne e leite para a

[6] As duas primeiras fontes de alimentação: Meios naturais de subsistência a base de frutos e de raízes e o peixe como meio de subsistência, surgiram durante o período selvagem. E as outras três: a cultura dos farináceos, a carne e o leite e os meios de subsistência ilimitados, surgiram ao longo do período da barbárie.

alimentação de subsistência das tribos, pele para utensílios e proteção, e mais tarde, servem como meio de transporte, garantindo a existência e evolução do homem sobre a terra.

Destaca-se, aqui, a importância dos animais e dos seus subprodutos dentro de um processo de "*pecuarização*" na criação e formação da humanidade, na criação e formação dos povos antigos, na criação e formação da família, na criação e formação da cultura agrícola, na consolidação dos costumes da família e do cultivo agropecuário para sustentação alimentar e comercial da agricultura familiar e patronal do mundo contemporâneo. Esta importância sempre vinha à deriva de uma nova descoberta, de uma nova invenção, de uma nova tentativa, de uma nova prática, de uma nova ciência, e por não dizer, da aplicação de uma nova tecnologia (ARAGÃO, 2006).

Esta foi à relação inicial da sociedade com a pecuária e o ambiente, que ao longo dos anos se deu através da exploração do meio via pastejo dos animais em campos naturais, onde, através da orientação humana os animais eram conduzidos por diversas extensões territoriais à procura de pastagens para alimentação dos mesmos. Ao se tornar escasso ou ao se esgotar aquela pastagem que o gado estava consumindo, pastores conduziam o rebanho, deslocando-os a outras localidades a procura de novas pastagens para alimentá-los.

O modelo inicial da criação de gado que motivava o deslocamento dos pastores e suas famílias de forma aleatória e periódica conforme as necessidades dos animais e escassez do Meio Ambiente, ao tempo em que, caçavam animais, frutos, plantas e tubérculos para se alimentarem, fez surgir "*o nomadismo"* – "Atividade que uma pessoa ou um grupo de pessoas se deslocam periodicamente com suas tendas de um lugar para outro fixando moradias provisórias" (dicionário da língua em português), e por adotarem estes aptos ficaram conhecidos como "*nômades"*, que "são povos que não tem moradia fixa e se deslocam constantemente de lugar" (WOODKE, 2015).

Os povos nômades se dedicam, geralmente, a criação de bovinos, ovinos, caprinos e outros animais, explorando o Meio Ambiente de forma aleatória e esporádica para aquisição dos seus alimentos e dos animais. Como exemplo pode-se citar O Povo *Tuareg*[7] da Região de *Sahel* em *Niger* (WOODKE, 2015).

Pena (2015), fala que, inicialmente todos os povos do mundo eram nômades, ou seja, deslocavam-se de um local para outro, buscando por alimentos e por locais de moradia e sustento. Através da domesticação, criação e confinamento dos animais e com o

[7] Os Tuaregues são um povo berbere, nômades, constituídos de pastores, agricultores e comerciantes que vivem na região de Sahel, faixa de terra situada na república do Níger, país da África Ocidental (WOODKE, 2015).

desenvolvimento de *técnicas* no decorrer do tempo para o cultivo de vegetais e frutos, desenvolveram-se a agricultura e a pecuária, o que permitiu que estes grupos humanos pudessem fixar-se em determinados locais, formando as primeiras civilizações. Isto caracteriza que, desde os tempos pré-históricos, os seres humanos atuam no sentido de transformar o meio natural em que vivem na busca da sua sustentação e fixação sobre a terra.

> Com o passar dos séculos, essas sociedades desenvolveram técnicas cada vez mais avançadas para garantir não só as necessidades de suas populações, mas também o seu poder e domínio sobre outras áreas. Dessa forma, tais técnicas tornaram-se realmente complexas, mas sem deixarem de lado a premissa mais básica desde o surgimento dos primeiros povoados: *"a necessidade de utilização e transformação da natureza"* (PENA, 2015, p.1).

Com a evolução da sociedade primitiva à sociedade contemporânea capitalista e globalizada só intensificou o uso desregrado do capital natural, com isto, surge a necessidade de se trabalhar a formação cultural dos povos, orientando-os para um uso racional dos recursos ambientais, associando-se a exploração econômica ao social e ao ambiental, para que seja possível um desenvolvimento equilibrado dos segmentos que compõem a economia do mundo, sendo, mais tarde, entendido como desenvolvimento sustentável do planeta terra.

Essa propositura de desenvolvimento, exige uma visão holística dos processos, maior conhecimento e entendimento do que significa desenvolvimento sustentável e suas dimensões. Para tanto, a seguir, faz-se um aprofundamento teórico sobre o assunto, necessário para melhor compreensão do assunto, dando ênfase, a sustentabilidade da pecuária leiteira.

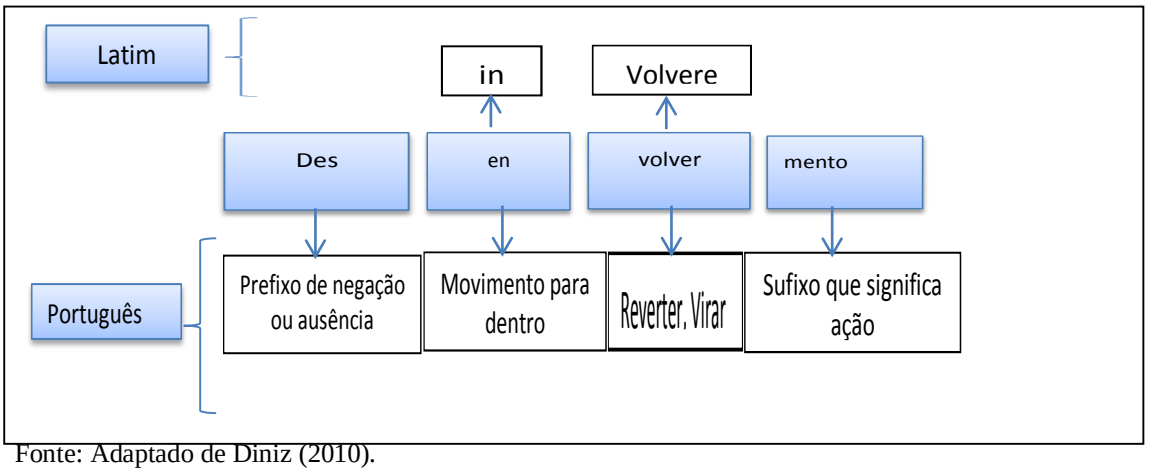
2.2 Conceito de Desenvolvimento Sustentável

2.2.1 A gênese do conceito de desenvolvimento

De acordo com a etimologia, as palavras têm uma origem gramatical, um significado e um conceito que evolui ao longo dos tempos.

Seguindo esta descrição a origem gramatical da palavra desenvolvimento com base no latim e no português, morfologicamente se apresenta conforme sua etimologia descrita na figura 1, posta a seguir.

Figura 1: Etimologia da Palavra Desenvolvimento



Fonte: Adaptado de Diniz (2010).

De acordo com Santos et al (2012, p.45), percebe-se que a junção dos elementos que compõem a palavra desenvolvimento, forma algo que poderia ser expresso como: "sem movimento para reverter a ação" ou ainda "sem envolvimento". Isso remete a uma conclusão de que é preciso algo para gerar o movimento e/ou envolvimento. Entretanto, o que seria esse algo? Para qual direção o movimento se conduz? Envolver para quê? As respostas para estas questões dependem do contexto no qual se aplica a palavra.

No caso da palavra desenvolvimento é preciso considerar o seu contexto histórico, pois, os movimentos econômicos, sociais, culturais, ambientais e políticos de uma nação representam forças dominantes que enaltecem ou ignoram o significado das palavras como fim principal dos seus atos.

O significado de *desenvolvimento* sem levar em consideração o seu contexto histórico, apenas com base no português é "o ato ou efeito de desenvolver, crescimento, progresso, ampliação, incremento" (Dicionário da Língua Portuguesa). São sinônimos que pressupõem a ideia de crescimento, progresso, ação, movimento, velocidade. Levando-se em consideração à história, a origem do conceito de desenvolvimento nasce na biologia, empregado como processo de evolução dos seres vivos para o alcance de suas potencialidades genéticas, e, com os conhecimentos que a sociedade adquiriu a partir do século XVII se ampliou e evoluiu com o Darwinismo Social no século XIX (SANTOS et al 2012).

Charles Darwin, autor da *teoria da evolução*, utiliza a palavra desenvolvimento ao estudar o processo de evolução dos seres vivos em seu livro "*A Origem das Espécies*", que resultou na *teoria da seleção natural das espécies*. Nesta, Darwin "admite que há uma luta pela

sobrevivência, em que os indivíduos mais aptos[8] se *desenvolviam*, reproduzindo-se e fazendo com que aumentassem uma parte da população, e os menos aptos a enfrentar as condições naturais do ambiente eram eliminados" (FONSECA,1992, p.383).

Na visão evolucionista de Darwin, o conceito de *desenvolvimento* tem uma concepção de transformação, visto como um movimento, um crescimento na direção da forma mais adulta, mais apropriada para a reprodução e multiplicação da espécie. Santos et al (2012, p.45) "um organismo se desenvolve na medida em que progride em direção à sua maturidade biológica".

As teorias trabalhadas por Darwin acabaram não se restringindo apenas ao campo das ciências biológicas. Cientistas sociais, no final do século XIX, começaram a transferir os conceitos de evolução e seleção natural para a compreensão das civilizações e práticas sociais, e com isto, nasce "o darwinismo social" com a ideia de que algumas sociedades e civilizações eram dotadas de valores que as colocavam em condição superior a outras sociedades.

O Darwinismo Social é uma teoria que compara a sociedade a um ser vivo e dinâmico, que busca sua própria evolução ou, consequentemente, seu desenvolvimento. De acordo com o entendimento desta teoria "existem características biológicas e sociais que possibilitam uma pessoa, ser superior a outra, e as pessoas que se enquadram nestes critérios serão mais aptas e formam sociedades humanas mais desenvolvidas" (SANTOS et al, 2012, p.46).

Esse pensamento foi fortalecido com os conhecimentos das Leis de Mendel e Hereditariedade, início do século XX, que trouxe o entendimento de que um organismo é concebido no seu formato de ovo ou zigoto, passa por várias fases evolutivas, se transforma, se desenvolve e atinge a sua forma adulta capaz de produzir os seus próprios movimentos, se reproduzir, e conseguir o seu bem-estar evolutivo (SOARES, 1997). Isto reforça a *Teoria da Seleção Natural das Espécies*, "todavia, conforme seus caracteres genéticos uns se tornam mais aptos em detrimento de outros menos aptos" (FONSECA, 1992, p.382).

Conforme Santos et al (2012) o desenvolvimento adquiriu o significado de autoconhecimento com o fim de implantar ações, nas quais se pressupunha a existência da motivação dos participantes, com a finalidade de pôr em movimento um processo de mudança que faça evoluir a sociedade para um estado superior. "É preciso considerar que as palavras são social, cultural e politicamente construídas, e, muitas vezes, as forças dominantes valorizam ou desprezam palavras e significados em prol de uma racionalidade utilitária" (SANTOS et al, 2012, p.46).

[8] Por indivíduo mais apto Darwin entendia como sendo um ser vivo mais adaptado ao meio ambiente, apresentando com isto, maior capacidade e probabilidade de sobrevivência do que os outros seres que os denominavam de menos aptos e consequentemente menos adaptados (FONSECA, 1992).

Nesse sentido, Couto (2011, p.13), fala o seguinte: “As línguas servem para comunicar. Mas elas não apenas “servem”. Elas transcendem essa dimensão funcional. Às vezes, as línguas fazem-nos ser. Outras, como no caso do homem que adormecia em história a sua mulher, elas fazem-nos deixar de ser”.

> O desenvolvimento é uma dessas palavras que conseguem mobilizar pessoas, governos, nações e uma infinidade de recursos monetários e não monetários para a realização desse estágio, que nem sempre é, de fato, percebido por todos” (SANTOS et al, 2012, p.47).

No século XIII, após a Revolução Industrial, a palavra desenvolvimento foi difundida com muita veemência, desta vez, associada ao crescimento econômico, progresso e tecnologia. Nesta perspectiva, em 1776, Adam Smith publicou o livro “A Riqueza das Nações”, em que se analisa a formação da riqueza de uma nação, onde o crescimento econômico aparece como uma das principais condições para alcançar o desenvolvimento.

Segundo Santos et al (2012), Smith defendia que o desenvolvimento de um determinado país só seria possível quando os agentes econômicos fossem capazes de satisfazer seus interesses individuais de forma espontânea, e que, o indivíduo a procurar o seu próprio interesse, promove o interesse da sociedade mais do que realmente procurasse promovê-lo. Tal mecanismo ficou conhecido pela imagem metafórica da *mão invisível* do mercado – “conjunto de forças individuais operando na mais pura concorrência para realizar as necessidades de oferta e demanda da sociedade” (SANTOS et al, 2012, p. 47).

> A ordem do sistema econômico seria estabelecida quando atingisse o ponto de equilíbrio das forças aparentemente antagônicas do mercado - oferta e demanda - e o desenvolvimento smithiano seria então decorrente da livre iniciativa entre os agentes econômicos e da produtividade do trabalho útil. Com base nesse mecanismo seria possível promover o crescimento econômico e garantir o bem estar de uma nação, cuja riqueza deveria ser quantificada pelo seu produto anual per capita (SANTOS et al, 2012, p.48).

O economista Thomas Malthus (1798), publicou o livro *Populações*, onde afirma que as populações crescem em Progressão Geométrica (PG), enquanto os meios de subsistência para elas aumentam apenas numa Progressão Aritmética (PA). Com base nesta teoria Charles Darwin, em 1859, reafirma sua propositura dizendo: “Face à desproporção entre o crescimento populacional e a quantidade disponível de alimentos, os indivíduos empenhar-se-iam numa luta pela vida, e como resultado desta, sobreviveriam apenas os mais capazes, havendo, portanto, uma seleção natural dos mais aptos em detrimento dos menos aptos” [DARWIN, 1859]. Apesar da visão econômica de Malthus ter contribuído para a teorização do desenvolvimento

econômico, atualmente é superada pela inovação tecnológica contemporânea, fato que não era perceptível aos princípios econômicos da época.

Várias foram às contribuições a respeito do entendimento e conceito de desenvolvimento. Devid Ricardo em *Princípios de Economia Política e Tributação (1817)* propõe analisar o fenômeno da distribuição da riqueza entre as classes que a sociedade se achava dividida. Karl Marx no seu livro *O Capital* (1867) fala sobre a "mais-valia[9]", conceito que ocupou um lugar de destaque e central na teoria do desenvolvimento econômico.

Furtado (2005) comenta que o entendimento de desenvolvimento no campo da economia está na ótica da acumulação de riquezas e na expectativa de que o futuro guarda em si a promessa de um melhor bem-estar.

> O desenvolvimento é visto como a força motriz capaz de conduzir uma sociedade atrasada a uma sociedade avançada. Desenvolver é sinônimo de acumular para depois distribuir. Essa visão de desenvolvimento torna-se mais ainda propagada com o surgimento da abordagem neoclássica da economia. Para os teóricos dessa corrente, o desenvolvimento se irradia concentricamente ao longo do tempo pelo espaço, trazendo a todos em algum momento o mesmo nível de progresso material, social e cultural dos países pioneiros capitalistas (SANTOS et al, 2012, p.48).

Santos et al (2012) fala que, a crise econômica de 1929 juntamente com a segunda guerra mundial (1939 – 1945), alterou severamente a realidade do mundo, fazendo emergir os Estados Unidos e a União Soviética como grandes potências mundiais gerando uma nova contextualização econômica e política no planeta, fazendo emergir novos compromissos, novos desafios e novas alianças.

Esses fatos históricos de repercussão mundial fizeram nascer uma nova visão de desenvolvimento, e nos idos de 1940, surge na ciência econômica um campo de conhecimento com a finalidade de observar, descrever e explicar o fenômeno do desenvolvimento denominado de Economia do Desenvolvimento, um ramo da ciência econômica que objetiva estudar e explicar o desenvolvimento com um outro viés, diferenciando-se do desenvolvimento por meio do Darwinismo Social, aprofundando-se agora, a discussão da economia política, crescimento econômico versus desenvolvimento sustentável. E aí o *desenvolvimento* passa a ser analisado e investigado produzindo grandes repercussões sociais, servindo de base estruturante para formulação de políticas públicas de muitos países do pós-guerra (SANTOS et al, 2012).

[9] Mais-valia é o termo usado para designar a disparidade entre o salário pago ao operário e o valor do trabalho produzido por ele (KARL MARX, 1867).

No viés do desenvolvimento sustentável, Georgescu-Roegen (1971), utilizando-se dos conhecimentos da termodinâmica correlaciona economia com ciências ambientais e visualiza a dicotomia existente entre sistemas econômicos, que no seu entendimento, são sistemas termodinâmicos abertos, e, sistemas ecológicos, que entende como sistemas fechados. O entendimento do autor é que a entropia ocorre na natureza, mas de maneira suave, por conta da reciclagem contínua da matéria. Ao passo que, na economia humana o processo é acelerado e de alta dissipação, onde, grandes quantidades de energia organizada e armazenada em forma de floresta, petróleo e outros, são dissipadas para gerar trabalho para a civilização humana.

Seguindo os ensinamentos da termodinâmica e o entendimento do autor, um exemplo clássico de dissipação de energia é quando se converte a floresta (que armazena toneladas de carbono em forma de energia organizada) em pastagens para produção de carne, leite e outros derivados, onde, a grande parte da energia é dissipada em forma de calor, através das queimadas, e, apenas uma pequena parte ficará contida nestes produtos de origem animal, havendo desta forma entropia ou insustentabilidade ambiental dos sistemas.

2.2.2 A introdução do termo sustentabilidade no desenvolvimento e suas dimensões

Seguinte ao período pós-guerra, diversos problemas ambientais associados à contaminação do ar, intoxicação com mercúrio, déficites na vida aquática e mortalidade de aves acontecem em nível de mundo. Bovo (2007), registra alguns fatos históricos que chama atenção da comunidade mundial diante dos episódios como a contaminação do ar em Londres e Nova Iorque nos anos de 1952 a 1960, os casos de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata, nos anos de 1953 a 1965, a diminuição da vida aquática em lagos norte-americano, a mortalidade de aves pelos efeitos secundários do DDT e outros pesticidas, e, a contaminação do mar causada pelo naufrágio do petroleiro Torrei Canyon em 1966.

Com esses fatos ocorridos entre as décadas de 1950 e 1960, Instituições de Pesquisa e a Comunidade Acadêmica começaram a notificar que não se pode pensar o desenvolvimento apenas como fator econômico, necessário seria, ampliar a visão para o sociológico e ambiental. Neste caminho, Raquel Carson (1962) publica a Obra “Primavera Silenciosa” - *Silent Spring*. Meadows (1972), “Os Limites do Crescimento”. A Conferência de Estocolmo em 1972. Estes fatos tornaram-se referências, registram um marco ambiental e um despertar ecológico para as diversas nações do mundo. Notificam, portanto, que não dá para pensar o desenvolvimento de forma isolada, limitada, e que seria necessário associá-lo a fatores como o social e o ambiental.

A crise econômica do capitalismo, em 1970, em decorrência das baixas taxas de crescimento e alta inflação. Desencadeada, principalmente, pela crise do petróleo e a consequente alta do seu preço. Fez-se perceber que os recursos eram limitados, e que o ritmo de crescimento imposto até então levaria ao esgotamento do petróleo, ou a sua obtenção de forma não econômica. Estes fatos despertaram para a finitude dos recursos naturais e daí em 1972 acontece a Conferência de Estocolmo. Onde surge uma nova percepção de desenvolvimento dando origem ao ecodesenvolvimento, cujo conceito fora lançado por Maurice Strong (1973), que se referia à utilização criteriosa dos recursos locais sem comprometer o esgotamento da natureza.

Sachs (1980) reelabora o conceito de ecodesenvolvimento e inclui o entendimento da sustentabilidade com base nas dimensões econômica, social, ecológica, espacial e cultural. Com o conceito de eficiência econômica e gestão dos recursos, redução das diferenças sociais, compreensão e intensificação do uso dos ecossistemas compatível com sua deterioração, bem como, evitar concentração geográfica de populações, atividades e poder em busca de uma relação equilibrada campo – cidade, e que, se respeite as diferenças culturais, locais e as especificidades de todos os ecossistemas.

Com isto o conceito de ecodesenvolvimento fica sendo conhecido como: o desenvolvimento endógeno e dependendo de suas próprias forças, submetido à lógica das necessidades do conjunto da população, consciente da sua dimensão ecológica e buscando estabelecer uma relação de harmonia entre o homem e a natureza (SACHS, 1980).

Ainda, de acordo com Sachs (2004), os objetivos do desenvolvimento vão além da mera multiplicação da riqueza material. O crescimento é uma condição necessária, mas de forma alguma suficiente - muito menos um objetivo em si mesmo, para se alcançar a meta de uma vida melhor, mais feliz e mais completa para todos.

A Organização das Nações Unidas (ONU), em 1983, cria a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que começa a trabalhar a temática crescimento econômico com conservação e preservação ambiental. E em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) publica o Relatório Brundtland que ficou conhecido como *Nosso Futuro Comum*. Foi neste documento que pela primeira vez se firmou o conceito de desenvolvimento sustentável, como sendo: “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. A partir deste relatório o termo sustentabilidade passa a ser introduzido no discurso do desenvolvimento se tornando “desenvolvimento sustentável”.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro em 1992, se produziu a Agenda 21, documento global com diretrizes mundial para o desenvolvimento sustentável, que o conceito de desenvolvimento sustentável adquiriu sua plena divulgação e tem constituído o eixo de todas as discussões sobre a sustentabilidade até os dias atuais (BOFF, 2012).

Após a ECO 92, grandes outros eventos aconteceram como Protocolo de Kyoto em 1992, Rio + 10 em Johanesburgo e Rio +20 no Brasil em 2012, que tiveram com resultado o documento "O Futuro que Queremos". Certamente esses eventos exerceram papel fundamental na popularização e divulgação do que significa desenvolvimento sustentável.

Para Cândido et al (2010), o conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo permanentemente reconstruído em função da evolução e importância dessa temática. Porém, o seu uso indiscriminado e com pouco critério dificultam o entendimento ao passo que abre margem para significados diversos. Já Buarque (1999) diz que o desenvolvimento com as vertentes ambientais, sociais e econômicas, deve basear-se em pressupostos éticos que demandam duas solidariedades interligadas: a sincrônica - geração atual, e a diacrônica - gerações futuras. E por fim, Siche et al (2007, p.140) citam que a palavra "sustentabilidade vem do latim "s*ustentare"* que significa suster, sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir. Dessa forma, sustentável é tudo aquilo que é capaz de ser suportado, mantido".

Em tempos atuais, um exemplo da aplicabilidade do desenvolvimento sustentável é a prática da Economia Verde que representa uma mudança de mentalidade e perfil cultural da sociedade na busca de procedimentos sustentáveis.

Conforme o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2011) a Economia Verde é um modelo econômico que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao tempo em que reduz significativamente riscos ambientais e escassez ecológica. Tem baixa emissão de carbono, é eficiente em seu uso de recursos e é socialmente inclusiva. O crescimento de renda e emprego deve ser impulsionado por investimentos públicos e privado que reduzam a poluição, aumentem a eficiência energética e impeçam a perda da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Deve ser uma dinamização da economia que deverá acontecer através da expansão de setores de baixo impacto ambiental, como por exemplo, o incentivo de ações a agricultura sustentável.

A Economia Verde refere-se, portanto, a atividades de uso racional e equitativo dos recursos naturais chamadas socialmente inclusivas, e que emitem baixas taxas de gases de efeito estufa, estas chamadas economia descarbonizada, e suas atividades agridem minimamente o meio ambiente. É uma economia apoiada em três estratégias: i) redução das emissões de

carbono; ii) maior eficiência energética; iii) prevenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (PNUMA, 2011).

Verifica-se que o conceito de "desenvolvimento" e subsequentemente "desenvolvimento sustentável" depende da compreensão de vários segmentos: econômico, social, ecológico, espacial, cultural, político institucional tecnológico, sem esta compreensão, ficará comprometido, incompleto, ao tempo em que, não deve ser visto de forma fragmentado, tendo em vista que estes segmentos se configuram em forma de dimensões inerentes e interdependente entre si na busca do entendimento do desenvolvimento sustentável.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), esta nova visão de desenvolvimento extrapola o domínio da economia por integrar as dimensões social, ambiental e institucional, apoiando-se a novos paradigmas.

Sobre a discussão das dimensões do desenvolvimento sustentável existem vários autores de diferentes formações que escrevem sobre o assunto. Isto compõe uma teia complexa de entendimento, mas com o intuito comum de chegarem a um entendimento único e equilibrado em favor da sustentabilidade do planeta e da humanidade. Conforme Froehlich (2013) os autores divergem quando se trata dos tipos de dimensões que compõem o desenvolvimento sustentável, porém almejam o mesmo foco: *a sustentabilidade do planeta terra e dos povos que nele habitam.*

Na tabela 1, composta de autores e dimensões, faz-se uma síntese que tem como ênfase um contexto global e organizacional das dimensões. Neste contexto verifica-se que todos os autores concebem a importância da dimensão econômica, social e ambiental ou ecológica para o equilíbrio do desenvolvimento sustentável. Três destes salientam a importância do cultural e dois do espacial, da política e do institucional. Mas todos convergem para um único objetivo, "a sustentabilidade no planeta terra".

Tabela 1 – Autores e Tipos de Dimensões da Sustentabilidade

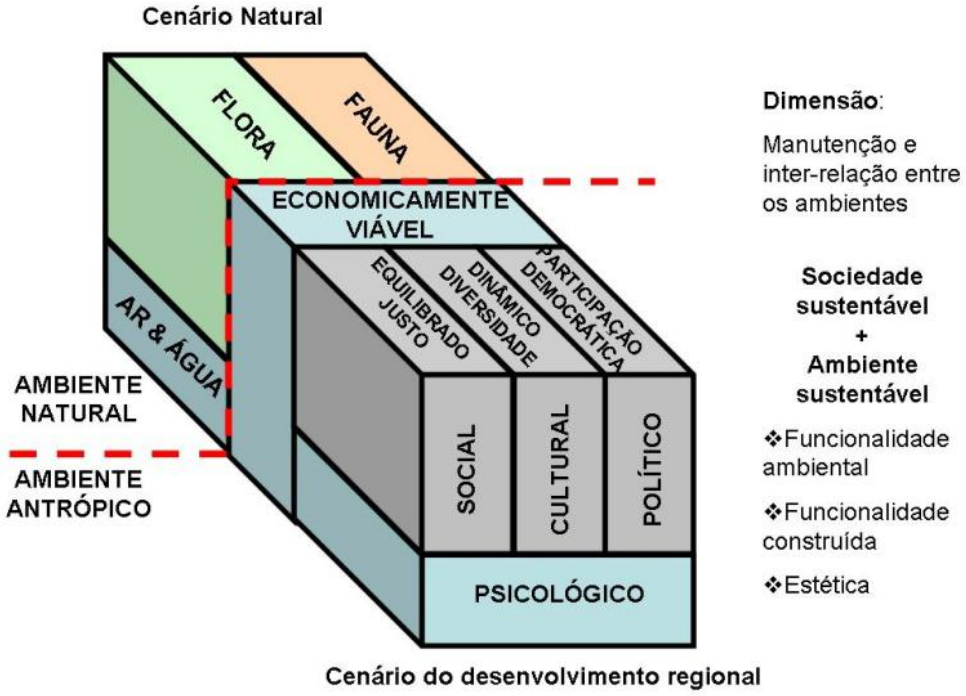
Autores	**Dimensões**	**Ênfase**
Sachs (1993)	Econômica, Social, Ecológica, Cultural e Espacial	Contexto global
OECD (1993)	Econômica, Social, Ambiental e Institucional.	Contexto global
Elkington (1997)	Econômica, Social e Ambiental.	Contexto organizacional
Spangenberg e Bonniot (1998)	Econômica, Social, Ambiental e Institucional	Contexto organizacional
Catalisa (2003)	Econômica, Social, Ambiental, Cultural, Espacial, Política e Ecológica	Contexto global
Pawlowski (2008)	Econômica, Social, Ambiental, Moral, Legal, Técnica e Política	Contexto global
Werbach (2010)	Econômica, Social, Ambiental e Cultural	Contexto organizacional.

Fonte: Froehlich (2013).

Froehlich (2013, p.161) fala o seguinte: “cabe às organizações e aos acadêmicos reavaliarem a necessidade da inclusão das demais dimensões nas estratégias organizacionais e modelos de mensuração de resultados, pois ambas são interligadas e interdependentes e contribuem para a busca da sustentabilidade”. Froehlich (2013) cita Van Bellen (2008) que diz: apresentar progresso em direção à sustentabilidade é uma escolha da sociedade, das organizações, das comunidades e dos indivíduos, devendo existir um grande envolvimento de todos os segmentos.

Seguindo esta dinâmica Mendes (2009) cita Sachs (1993) e faz a descrição de dois cenários: 1) O Cenário Natural representado pelo ambiente ecológico e natural – água, ar, flora e fauna; 2) O Cenário Antropisado representado pelo ambiente antrópico – econômico, social, cultural, político e psicológico, que foi alterado pelo homem na construção do desenvolvimento regional. Estes temas de interesse da humanidade e do planeta Sachs os denominou de “dimensões do desenvolvimento sustentável”, conforme expostas na figura 2 elaborada por Mendes (2009).

Figura 2: Dimensões do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Mendes (2009).

Mendes (2009) com base em referencial bibliográfico sobre a compreensão das dimensões do desenvolvimento sustentável descreve e conceitua sete dimensões, consideradas indispensáveis para o equilíbrio do processo sustentável, conforme citadas na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Dimensões da Sustentabilidade.

ITEM	DIMENSÃO	COMPREENSÃO
1	**Dimensão Ambiental ou Ecológica**	O equilíbrio e à manutenção dos ecossistemas, conservação e manutenção genética, incluindo, também, a manutenção dos recursos abióticos e a integridade climática. Este conceito aborda a natureza externa ao ser humano e a concepção de que quanto mais modificações realizadas pelo homem na natureza menor sua sustentabilidade ecológica e quanto menor a interferência humana na natureza, maior sua sustentabilidade.
2	**Dimensão Econômica**	O segmento econômico representado pelas potencialidades locais dos diversos setores que gera trabalho, riqueza, crescimento econômico e possível distribuição de renda. Possibilitada pela gestão e alocação de recurso público e privado, e por um fluxo regular de investimento. A linha de raciocínio dos autores citados é que deve se conceber uma escala ótima de crescimento, onde a economia possa crescer até o momento em que não mais interfira na renovação dos sistemas naturais, que a exploração dos recursos finitos deva ser parcimoniosa.
3	**Dimensão Social**	A garantia de que todas as pessoas tenham condições iguais de acesso a bens e serviços de boa qualidade, necessários para uma vida digna, pautando-se no desenvolvimento como liberdade, no qual este deve ser visto como forma de expansão de liberdades substantivas. Para tanto, é preciso que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza, tirania, carência de oportunidades econômicas, destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência excessiva de Estados repressivos. Há percepções científicas de que o paradigma atual se vincula no aumento das capacidades humanas para se atingir melhor qualidade de vida.
4	**Dimensão Espacial ou Territorial**	A organização espacial ou territorial na urbanização de grandes cidades, consequência do êxodo rural ocasionado pela industrialização e pela era da informação. Estas concentrações geraram diversos problemas pela impossibilidade de governabilidade em um ambiente com crescimento explosivo e exponencial.
5	**Dimensão Cultural**	Compreende a promoção, preservação e divulgação da história, tradições e valores regionais, bem como acompanhar suas transformações. Devem-se valorizar culturas tradicionais, divulgar a história da cidade, garantir oportunidades de acesso à informação e ao conhecimento a todos e investir na construção, reforma ou restauração de equipamentos culturais. A dimensão cultural em muitos aspectos confunde-se com a social, tendo em vista que cultura e sociedade são, muitas vezes, elementos indissociáveis.
6	**Dimensão Política**	A sensibilização, motivação e mobilização das pessoas na participação ativa nos diversos segmentos de sustentação da sociedade humana. Favorecer o acesso às informações permitindo maior compreensão dos problemas e oportunidades, superar as práticas e políticas de exclusão e buscar o consenso nas decisões coletivas são, principalmente a participação democrática nas tomadas de decisões.
7	**Dimensão Psicológica**	A sensação de bem-estar que transcende o aspecto social, pois, a emoção é um atributo que faz parte do inconsciente do indivíduo. A sensação é interna ao mesmo e inerente a ele e depende da sua própria percepção, a qual organiza as sensações do indivíduo e os permite tomar conhecimento da realidade.

Fonte: Mendes (2009).

O entendimento do IBGE (2010), é que, a compreensão de Desenvolvimento Sustentável que possa atingir a sustentabilidade plena e equilibrada deve-se compor de quatro dimensões: Econômica, Social, Ambiental e Institucional e as caracteriza da seguinte forma:

1) Dimensão Econômica – Compreende o desempenho macroeconômico e financeiro do país através do uso e esgotamento dos recursos naturais, energia, bem como à produção e gerenciamento dos resíduos.

2) Dimensão Social – Compreende o tecido social humano no que diz respeito à satisfação das suas necessidades, melhoria na qualidade de vida e justiça social.

3) Dimensão Ambiental – Compreende a preservação e conservação dos recursos naturais através do seu uso de forma racional e sem degradar o meio ambiente, imprescindível para a qualidade de vida atual e das gerações futuras.

4) Dimensão Institucional – Compreende a orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas para efetiva implantação do desenvolvimento sustentável.

Logo, para avaliar o desenvolvimento sustentável em suas diversas dimensões, estudos foram desenvolvidos no sentindo de compor indicadores e índices que possibilitem a mensuração e acompanhamento da atividade de forma unificada, global, facilitando o entendimento das avaliações, análises e viabilidades dos processos. Com este propósito, descreve-se a seguir os principais esforços do meio científico e das instituições públicas e privadas na construção de indicadores e índices de sustentabilidade que melhor avalie os segmentos produtivos economicamente ativos.

2.3 A Construção de Indicadores e Índices de Sustentabilidade

A construção de indicadores e índices de sustentabilidade representam instrumentos de fundamental importância na mensuração do desenvolvimento sustentável. É como fala Siche Jara (2007, p.251), "a maioria dos indicadores e índices de sustentabilidade são considerados como informações essenciais que nos auxiliam na avaliação do sistema em estudo e representam uma alternativa na construção de cenários no caminho da sustentabilidade".

Siche Jara (2007, p.253), coloca também que, "índices ou indicadores de sustentabilidade constituem alternativas válidas e importantes para descrever a sustentabilidade de sistemas, mas que precisam considerar seu verdadeiro significado e alcance. O mais importante é que tanto índices como indicadores de sustentabilidade já são vistos como padrões utilizados nas decisões políticas, estratégicas e empresariais dos países, sob a premissa ambiental".

O mundo científico reconhece a necessidade de se construir indicadores de sustentabilidade e sua importância na avaliação de sistemas de produção.

2.3.1 A construção de indicadores de sustentabilidade

A ideia de desenvolver indicadores para avaliar a sustentabilidade surgiu na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, que ocorreu na Rio 92, conferência realizada no Brasil em 1992, na cidade do Rio de Janeiro. Isto está registrado no capítulo 40, item 4, da Agenda 21, publicada pela United Nations, 1992, da seguinte forma:

> Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) ou as medições das correntes individuais de contaminação ou de recursos, não dão indicações precisas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação da interação entre diversos parâmetros setoriais do meio ambiente e o desenvolvimento são imperfeitos ou se aplicam deficientemente. É preciso elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para adotar decisões em todos os níveis, e que

> contribuam a uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados do meio ambiente e do desenvolvimento (UNSD, 1992, p.346. Agenda 21).

De acordo com Siche Jara (2007, p.56), "a proposta era definir padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais. Para atingir esse objetivo tornou-se necessário elaborar indicadores que mensurassem e avaliassem o sistema em estudo, considerando todos esses aspectos".

Nesta proposta de construção e uso de indicadores de sustentabilidade, uma grande contribuição foi dada por REES (1992), onde construiu uma matriz de consumo e uso da terra, em que, considerou cinco categorias principais de consumo: *alimento, moradia, transporte, bens de consumo e serviços*; e, seis categorias principais do uso da terra: *energia da terra, ambiente* (degradado) *construído, jardins, terra fértil, pasto* e *floresta sob controle*. Logo, indicadores são ferramentas que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1996), representa um dado individual ou agregado de informações, e que, um bom indicador deve ser simples de entender, deve representar quantificação estatística, lógica coerente e comunicar de forma eficiente o estado do fenômeno observado (MUELLER et al, 1997). "O termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise" (SICHE et al 2007, p.140), e, normalmente utilizado como pré-tratamento aos dados originais (GOMES et al, 2000).

Para o Ministério do Planejamento do Brasil (MP, 2012), indicadores são informações que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar de maneira sistemática aspectos de uma realidade e que atendam às necessidades dos tomadores de decisões. "Indicadores são medidas que representam ou quantificam um insumo, um resultado, uma característica ou o desempenho de um processo, de um serviço, de um produto ou da organização como um todo" (RUA 2004, p.5). São abstrações ou parâmetros representativos, concisos, fáceis de interpretar e de serem obtidos, usados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise (MAGALHÃES, 2004). Os indicadores são ferramentas constituídas de variáveis que, associadas a partir de diferentes configurações, expressam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem (IBGE, 2010). É uma medida de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação (FERREIRA et al, 2009).

Schirnding (1998) cita, Mcqueen et al (1988) comentam e Bellen (2007) conclui, que a palavra "indicador" originou-se do termo latino *indicare*, que significa apontar, proclamar descobrir, anunciar, revelar, mencionar, dar a conhecer, e, possibilita tomar decisões, permite conhecer os avanços ou retrocessos do desenvolvimento de qualquer atividade, seja ela na extensão nacional, internacional, coletiva ou individual. É uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis.

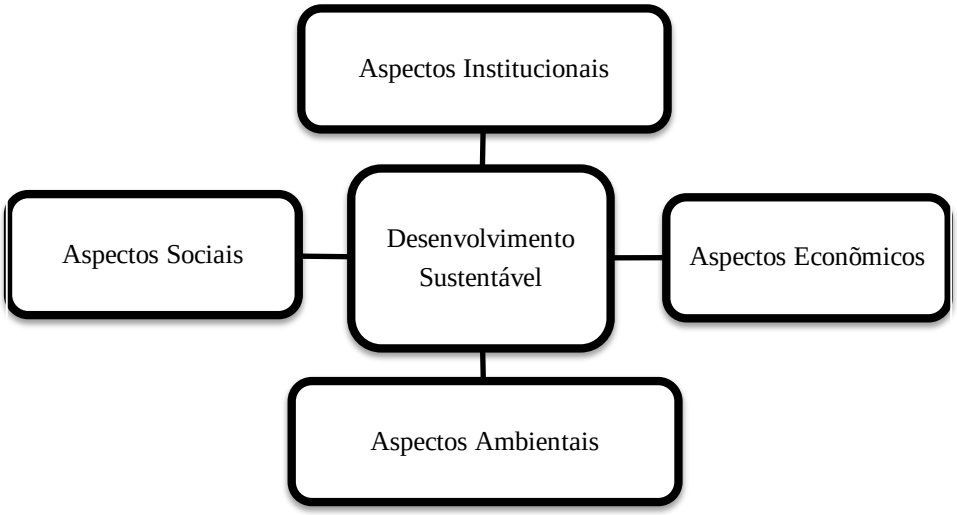
Guimarães (2009, p. 309 e 310), faz uma síntese de várias leituras científicas e define indicadores como sendo: "um conjunto de sinais que facilitam a avaliação do progresso de uma determinada região na busca pelo desenvolvimento sustentável, sendo ferramentas cruciais no processo de identificação de problemas, reconhecimento dos mesmos, formulação de políticas, sua implementação e avaliação". E fala:

> Para que indicadores sejam instrumentos de um processo de mudança rumo ao conceito de desenvolvimento sustentável, eles devem congregar características que permitam: mensurar diferentes dimensões de forma a apreender a complexidade dos fenômenos sociais; possibilitar a participação da sociedade no processo de definição do desenvolvimento; comunicar tendências, subsidiando o processo de tomada de decisões; e relacionar variáveis, já que a realidade não é linear nem unidimensional (GUIMARÃES, 2009, p.10).

Indicadores de desenvolvimento sustentável servem de parâmetros em diversos grupos de estudos de âmbito nacionais e internacionais, institucionais e não institucionais. "Os indicadores atuam como alicerce para análise do desenvolvimento em uma composição global, pois tratam de assuntos que envolvem os impactos da atividade humana na natureza, na economia, nos padrões sociais, espacial, geográfico e cultural" (PARENTE & FERREIRA 2007, p.3).

Em janeiro de 1995, Gouzee et al (1995) apresentaram uma proposta de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável à Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Organizações das Nações Unidas (CDS/ONU), realizada na cidade de Bruxelas, na Bélgica. O propósito era auxiliar nas tomadas de decisões dos trabalhos realizados e contribuir com a formação de indicadores visando quatro aspectos do desenvolvimento, sendo: **Aspectos Institucionais**, entendidos como a estrutura e funcionamento das instituições, compreendendo as instituições clássicas de índole mais ou menos estatal, as organizações não governamentais (ONG) e as empresas. **Aspectos Económicos**, no seu entendimento Micro e Macro da economia. Os A**spectos Sociais** e os **Aspectos Ambientais**. De forma que, a integração e ponderação destes aspectos com recursos representativos aos respectivos indicadores, resultarão em indicadores de desenvolvimento sustentável na total abrangência do conceito. Veja figura 3, a seguir.

Figura 3: Aspectos Determinantes do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Gouzee et al (1995).

Nesse sentido o Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território de Portugal através da Direcção Geral do Ambiente (DGA) no ano de 2000, publicou um documento denominado de "Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS)", composto por 132 indicadores, dos quais 72 são ambientais, 29 econômicos, 22 sociais e 9 institucionais. Consideram então, a partir do conteúdo, da amplitude e natureza do sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável proposto, quatro categorias, ficando os indicadores de desenvolvimento sustentável classificados em indicadores ambientais, indicadores econômicos, indicadores sociais e indicadores institucionais (SIDS/DGA, 2000).

Em 2007 o Instituo do Ambiente (IA) e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) Publicaram o SIDS Portugal (2007) que é uma revisão da Proposta de Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Portugal publicada em 2000 (SIDS, 2000), editado pela Direcção Geral do Ambiente. O SIDS-Portugal (2007), mantém as quatro categorias de indicadores publicados no SIDS 2000 e tem como referencial temático o desenvolvimento sustentável nos seus aspectos ambientais, social (incluindo os aspectos culturais), econômicos e institucionais. "É um instrumento para avaliar e relatar a evolução dos níveis de sustentabilidade do país que visa contribuir para a melhoria da gestão de desempenho ambiental, econômico, social e institucional, com o propósito de tornar mais eficientes os processos de sistematização e troca de informação sobre ambiente e desenvolvimento sustentável" (SIDS-Portugal 2007, p.12). Tem como objetivo específico o seguinte:

> Constituir uma base alargada de indicadores de desenvolvimento sustentável, incluindo aspectos ambientais, econômicos, sociais e institucionais; apoiar a monitorização das principais estratégias para o desenvolvimento sustentável do pais, contribuindo para avaliar o cumprimento de objetivos e metas de políticas, planos e programas; fornecer um instrumento de apoio a decisão; dar resposta as solicitações de informações sobre ambiente e desenvolvimento sustentável proveniente de organismos internacionais; transmitir informação técnica de forma mais sintética e inteligível, preservando o significado original dos dados; avaliar a integração ambiental e da sustentabilidade nos diferentes setores de atividade econômica; e, envolver ativamente as diferentes partes interessadas na avaliação e relato da sustentabilidade (SIDS-Portugal, 2007, p.12 e 13).

Souto (2013) cita que nas últimas décadas a Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (United Nations Commission on Sustainable Development – UNCSD), motivada pela constante degradação do meio ambiente, liderou um movimento internacional em que foram trabalhadas várias ações para formulação de indicadores de acompanhamento dos países na direção do desenvolvimento sustentável.

Os indicadores de sustentabilidade são utilizados para auxiliar no monitoramento da operacionalização do desenvolvimento sustentável, sendo a sua principal função fornecer informações sobre o estado das diversas dimensões (ambientais, econômicas, socioeconômicas, culturais, institucionais, etc.) que compõem o desenvolvimento sustentável do sistema na sociedade (CARVALHO et al., 2011). São utilizados no monitoramento do progresso destas dimensões, funcionam como instrumento de apoio aos tomadores de decisões e àqueles responsáveis pela elaboração de políticas públicas e privadas, como também, são norteadores para que se mantenha o foco em direção ao desenvolvimento sustentável (GARCIA & GUERRERO, 2006). São ferramentas utilizadas para medir e avaliar as consequências das atividades antrópicas no sistema biológico (DANZ et al, 2005), possibilitando que as pessoas ajam sobre questões do meio ambiente (EEA, 1999).

Lira (2008), fala que os indicadores podem ser um instrumento adequado para compatibilizar o crescimento econômico com a preservação ambiental e justiça social, são considerados o principal componente na avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento dito sustentável, principalmente porque, em uma composição econômica, social e ambiental de um espaço geográfico, em um determinado período, estão contidas todas as informações pertinentes à situação pesquisada.

De acordo com a OECD (2002) um bom indicador deve ter as seguintes propriedades e elementos. Veja a seguir, tabela 3.

Tabela 3 – Propriedades e Elementos de um bom Indicador

PROPRIEDADES	ELEMENTOS
Relevância para a Formulação de políticas	Representatividade
	Simplicidade
	Sensibilidade a mudança
	Possibilidade de comparações em nível internacional
	Escopo abrangente
	Disponibilidade de valores de referência
Adequação a análise	Fundamentação científica
	Base em padrões internacionais e consenso sobre a sua validade
	Aplicação em modelos econômicos, de previsão e em sistemas de informação
Mensurabilidade	Validade em termos de tempo e recurso
	Documentação adequada
	Atualização periódica

Fonte: OECD (2002).

O Ministério do Planejamento do Brasil (MP, 2012), faz uma síntese de várias literaturas científicas sobre as propriedades que devem ter um indicador e as classifica em dois grupos distintos: Propriedades Essenciais e Propriedades Complementares, ao tempo em que se define conforme conceitos citados na tabela 4.

Tabela 4 – Propriedades de um Indicador de Sustentabilidade

PROPRIEDADES ESSENCIAIS	PROPRIEDADES COMPLEMENTARES
São propriedades que qualquer indicador deve apresentar e sempre devem ser consideradas como critérios de escolha, independente da fase do ciclo de gestão em que se encontra a política sob análise (Planejamento, Execução, Avaliação etc.).	São propriedades importantes, mas podem ser alvo de uma análise de trade-off (Expressão que denota uma situação em que há conflito de escolha) dependendo da avaliação particularizada da situação.
COMPREENDEM	COMPREENDEM
1. Utilidade - Deve suportar decisões, sejam no nível operacional, tático ou estratégico. Os indicadores devem, portanto, basear-se nas necessidades dos decisores.	1. Simplicidade - Indicadores devem ser de fácil obtenção, construção, manutenção, comunicação e entendimento pelo público em geral, interno ou externo.
2. Validade - Capacidade de representar, com a maior proximidade possível, a realidade que se deseja medir e modificar. Um indicador deve ser significante ao que está sendo medido e manter essa significância ao longo do tempo.	2. Clareza - Geralmente um indicador é definido como uma divisão entre duas variáveis básicas; é formado, portanto, por um numerador e um denominador, ambos compostos por dados de fácil obtenção. Eventualmente, porém, ele pode ser complexo na sua fórmula, envolvendo muitas variáveis. Em todo caso, porém, é imprescindível que seja claro, atenda à necessidade do decisor e que esteja adequadamente documentado.
3. Confiabilidade - Indicadores devem ter origem em fontes confiáveis, que utilizem metodologias reconhecidas e transparentes de coleta, processamento e divulgação.	3. Sensibilidade - Capacidade que um indicador possui de refletir tempestivamente as mudanças decorrentes das intervenções realizadas.
4. Disponibilidade - Os dados básicos para seu cômputo devem ser de fácil obtenção.	4. Desagregabilidade - Capacidade de representação regionalizada de grupos sociodemográficos, considerando que a dimensão territorial se apresenta como um componente essencial na implementação de políticas públicas.
	5. Economicidade - Capacidade do indicador de ser obtido a custos módicos; a relação entre os custos de obtenção e os benefícios advindos deve ser favorável.
	6. Estabilidade - Capacidade de estabelecimento de séries históricas estáveis que permitam monitoramentos e comparações das variáveis de interesse, com mínima interferência causada por outras variáveis.
	7. Mensurabilidade - Capacidade de alcance e mensuração quando necessário, na sua versão mais atual, com maior precisão possível e sem ambiguidade.
	8. Auditabilidade ou rastreabilidade - Qualquer pessoa deve sentir-se apta a verificar a boa aplicação das regras de uso dos indicadores (obtenção, tratamento, formatação, difusão, interpretação).
NO PROCESSO DE ESCOLHA DE INDICADORES É IMPORTANTE QUE SE CONSIDERE OUTROS ASPECTOS, COMO:	
Publicidade - Os indicadores devem ser públicos, isto é, conhecidos e acessíveis a todos os níveis da instituição, bem como à sociedade e aos demais entes da administração pública.	
Temporalidade - A identificação dos indicadores de desempenho deve considerar algumas questões temporais: em primeiro lugar o momento em que deve começar a medição; em segundo lugar a disponibilidade de obtenção quando os diferentes resultados começarem a acontecer; e por fim, a possibilidade de que, por meio dessas medidas, seja possível realizar um acompanhamento periódico do desempenho do Programa.	
Factibilidade - Os dados necessários para as medições se constituem em informações que fazem parte dos processos de gestão da instituição e, portanto, obtidas através de instrumentos de coleta, seja por amostra ou censo, estatísticas, aplicação de questionários, observação etc., dependendo do aspecto a ser medido. Uma proposta de elaboração de indicadores deverá permitir dispor de indicadores de medição factível, em momentos adequados e com uma periodicidade que equilibre as necessidades de informação com os recursos técnicos e financeiros.	

Fonte: MP (2012, p. 18-20).

Para isto, necessário se faz construir indicadores econômicos, sociais, ambientais, institucionais e tecnológicos para melhor compor os índices de sustentabilidade global que efetivamente possa se avaliar o desenvolvimento sustentável de forma precisa e eficaz.

Falando-se agora, especificamente, sobre cada um deles, iniciando-se com os indicadores econômicos, Lourenço & Romero (2002, p.27) fazem a seguinte analogia: "os Indicadores Econômicos (IEs) representam essencialmente dados e/ou informações sinalizadoras ou apontadoras do comportamento individual ou integrado das diferentes variáveis e fenômenos componentes de um sistema econômico de um país, região ou estado". Por esta razão, estes indicadores são fundamentais tanto para propiciar uma melhor compreensão da situação presente e o delineamento das tendências de curto prazo da economia, como para subsidiar o processo de tomada de decisões estratégicas do agente público – governo, privado – empresa, e consumidores.

Segundo esses autores os indicadores econômicos podem ser classificados em cinco subconjuntos de variáveis macroeconômicas relevantes, como: nível de atividade, preços, setor externo, agregados monetários e setor público, que estão representados por:

> **1 - Os indicadores do nível de atividade**: funcionam como um termômetro das condições gerais dos elementos mais sensíveis às flutuações cíclicas do lado real da economia, formados pelo comportamento do Produto Interno Bruto (PIB), pela produção industrial e pelas estatísticas de emprego e desemprego. O PIB é o indicador síntese de uma economia e corresponde ao valor de mercado do fluxo de bens e serviços finais disponibilizados pelo sistema econômico em um determinado período de tempo (normalmente um ano), propiciando o acompanhamento de suas modificações estruturais e de seu curso conjuntural. **2 – Preços**: Os valores monetários em um sistema econômico estão diretamente relacionados aos níveis de inflação do sistema, pois, a inflação representa a elevação generalizada e permanente dos níveis de preços, resultando em deterioração do poder aquisitivo da moeda e depreciação dos valores dos ativos. A variação de preços dos diversos produtos e serviços existentes no sistema devem ser aferida constantemente via cálculo da inflação, que é feito pelos índices de preços que procuram medir a inflação em toda a cadeia produtiva e de comercialização. Daí a existência de índices gerais ou globais no atacado (indústria e agricultura), no varejo (consumidores) e na construção (insumos e materiais de construção). **3 - Setor Externo**: Os principais indicadores do setor externo do Brasil compreendem exportações, importações, saldo da balança comercial, saldos em transações correntes e dívida externa, variáveis que necessitam serem acompanhadas e monitoradas por exercer de grande importância no controle externo da economia brasileira. **4 - Agregados Monetários ou Financeiros**: São os juros de Poupança, Overnight e taxas de Selic que representam os principais indicadores financeiros do Brasil. **5 - Setor Público**: Representado pela dívida líquida e a necessidade de financiamento do setor público (União, Estados e Municípios) e privado (empresas particulares) junto ao sistema financeiro, ao setor privado não financeiro e ao resto do mundo. A Necessidade de financiamento relaciona-se, em especial, ao déficit ou superávit resultante da variação líquida da dívida pública, deduzidos os empréstimos concedidos ao setor privado (LOURENÇO & ROMERO, 2002, p. 28 a 36).

Quanto aos indicadores sociais, estes surgiram no início da década de 1960 (LAND, 1983) e seu aparecimento e desenvolvimento está intrinsecamente ligado à consolidação das atividades de planejamento do setor público ao longo do século XX (FIGUEIREDO FILHO et al, 2013), tendo ganhando expansão científica em meados dos anos de 1960 com "as tentativas de organização de sistemas mais abrangentes de acompanhamento das transformações sociais e aferição do impacto das políticas sociais nas sociedades desenvolvidas e subdesenvolvidas" (JANNUZZI 2002, p.54), e, são entendidos como sendo séries estatísticas temporais (LAND,1983), usados para monitorar o sistema social que ajudam a identificar mudanças e orientar intervenções para alterar e modificar o curso social (FERRISS, 1988). Os quais compreendem taxas de desemprego, taxas de criminalidade, estimativa e expectativa de vida, índices de estado de saúde, taxas de matrícula escolar, escores de realização média, taxas de voto de eleição e medidas de bem-estar subjetivo com a vida como um todo (LAND & FERRIS, 2007).

Jannuzzi (2005, p.138), também os reconhece como proporção de crianças matriculadas em escolas, taxas de analfabetismo, taxas de mortalidade infantil, rendimento médio do trabalho, taxas de desemprego, índice de Gini, e os define como, "medidas usadas para permitir a operacionalização de um conceito abstrato ou de uma demanda de interesse programático que apontam, indicam, aproximam, traduzem em termos operacionais as dimensões sociais de interesse definidas a partir de escolhas teóricas ou políticas realizadas anteriormente" que subsidiam as atividades de planejamento público e formulação de políticas sociais nas diferentes esferas de governo e da sociedade civil, possibilitando o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população como um todo.

Ainda, conforme Jannuzzi (2002), os indicadores sociais se classificam em qualitativos e quantitativos, estes últimos também chamados de objetivos, que se referem a ocorrências concretas ou entes empíricos da realidade social, construídos a partir de estatísticas disponíveis com o propósito de formular e avaliar políticas públicas, e, nesta construção deve-se adotar critérios de escolha, tanto em função do propósito, como em função das suas propriedades, tipo: ter um grau de cobertura populacional adequado aos propósitos a que se presta, ser sensível a políticas públicas implementadas, ser específico a efeitos de programas setoriais, ser inteligível para os agentes e públicos-alvo das políticas, ser atualizável periodicamente a custos razoáveis, ser amplamente desagregável em termos geográficos, sociodemográficos e socioeconômicos, e, gozar de certa historicidade para possibilitar comparações no tempo.

Já a respeito dos indicadores ambientais, Amorim (2015) fala que um indicador ambiental pode ser entendido como a representação de um conjunto de dados, informações e

conhecimentos acerca de determinado fenômeno urbano/ambiental capaz de expressar e comunicar, de maneira simples e objetiva, as características essenciais, como ocorrência, magnitude e evolução, entre outros aspectos. E o significado como os efeitos e a importância socioambiental associado desse fenômeno chega aos tomadores de decisão e à sociedade em geral. Sua adoção envolve a perspectiva de ser utilizado no acompanhamento de cada fenômeno urbano/ambiental ao longo do tempo, no sentido de avaliar o progresso ou retrocesso em relação ao meio ambiente, refletem uma relação significativa entre algum aspecto do desenvolvimento econômico e social e um fator ou processo ambiental.

> Um sistema de indicadores ambientais deve apresentar cinco princípios básicos: **Comparabilidade** - os indicadores devem permitir estabelecer comparações e apontar as mudanças ocorridas em termos de desempenho ambiental; **Equilíbrio** - os indicadores ambientais devem distinguir entre áreas problemáticas (mau desempenho) e áreas com perspectivas (bom desempenho); **Continuidade** - os indicadores devem assentar em critérios similares e em períodos ou unidades de tempo comparáveis; **Temporalidade** - os indicadores devem ser atualizados com a regularidade necessária para permitir a adoção de medidas e **Clareza** - os indicadores devem ser claros e inteligíveis (AMORIM, 2015, p.7).

Sobre as categorias dos indicadores de desempenho ambiental, Amorim (2015), define 3 categorias, como sendo: desempenho operacional, desempenho de gestão e estado do ambiente, conforme tabela 5, abaixo.

Tabela 5 - Categorias de Indicadores de Desempenho Ambiental

Indicadores de Desempenho Operacional			**Indicadores de Desempenho da Gestão**		**Indicadores do Estado do Ambiente**	
Fluxo de entrada	Infraestruturas físicas e equipamentos	Fluxos de saída	Sistema	Área funcional	Meios ambientais	Biosfera e antroposfera
Materiais	Concepção	Produtos fabricados pela organização	Execução de políticas e programas	Administração e planejamento	Ar	Flora
Energia	Instalação	Serviços prestados pela organização	Conformidade	Compras e investimentos	Água	Fauna

Fonte: Amorim (2015).

Por derradeiro, fala-se dos indicadores institucionais, que conforme a Universidade Federal do Cariri (UFCA, 2016) são definidos como instrumentos de controle que objetivam medir o desempenho dos processos e resultados de uma determinada instituição. São utilizados como ferramenta indispensável para a tomada de decisões que dizem respeito à alocação de recursos, à análise de gastos, à eficácia e continuidade de processos, ações, projetos acadêmicos e administrativos. Os indicadores institucionais ou indicadores de desempenho institucional tiveram sua importância realçada como instrumentos necessários à tomada de decisões pela administração pública, na medida em que servem para mensurar seus sucessos e dimensionar

seus fracassos de forma sistemática, tecnicamente quantificada e qualificada (PESSOA FILHO et al, 2001).

Já para o Tribunal de Contas do Brasil "Um indicador de desempenho institucional é um número, percentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com o objetivo de comparar esta medida com metas preestabelecidas" (TCU, 2000. p.9).

O TCU (2000) relata que a utilização de indicadores de desempenho para aferir os resultados alcançados é uma metodologia que está relacionada ao conceito de gerenciamento voltado para resultados. Este conceito tem sido adotado nas administrações públicas de diversos países do Mundo, especialmente nos de cultura anglo-saxônica (EUA, Austrália, Reino Unido). E diz que alguns autores da literatura especializada, conceituam indicador de desempenho como um instrumento de mensuração quantitativa ou qualitativa de aspectos do desempenho.

De acordo com a Escola Nacional de Administração Pública (ENAP, 2013), Indicadores Institucionais ou Indicadores de Desempenho Institucional servem para confirmar que as estratégias de uma organização ou instituição estão adequadas – isto quando a organização está alcançando seus objetivos, como também, podem demonstrar que as estratégias não estão adequadas – já neste caso, a organização não está alcançando seus objetivos e algo precisa ser feito para que os objetivos sejam alcançados.

Ainda, conforme esta instituição (ENAP, 2013), uma organização que mede sistematicamente seu desempenho com base em informações geradas por indicadores pode realizar rapidamente intervenções, caso ocorra flutuações de processo. Isto possibilita avaliar o desempenho de equipes, atividades, processos e gestão, bem como, a tomada de decisões e execução de ações que irão melhorar o desempenho da organização ou unidade produtiva. É com base nas informações transmitidas por indicadores que dirigentes tomam decisões e formalizam fundamentos para reorientar iniciativas e ações. Isto gera resultados desejáveis e percepção aonde os recursos são melhor ou pior investidos, identificando o desempenho de unidades, departamentos, setores ou iniciativas, permitindo que a alta direção, com base nesses indicadores, comunique suas expectativas.

A ENAP (2013, p.9), com base na Fundação Nacional de Qualidade, descreve que um sistema de medição de desempenho tem como intuito servir de base para: "analisar problemas estratégicos de forma proativa, antes que desvios ocorram; apoiar a busca de novos caminhos estratégicos para a organização; apoiar a tomada de decisão; apoiar o aprendizado da organização; reconhecer a dedicação coletiva e comunicar as estratégias e as prioridades da alta descrição e dos gestores".

Na administração pública, indicadores podem também ser utilizados para avaliar projetos, atividades, processos, programas do PPA (Plano Plurianual) e políticas públicas. Porém, "nas políticas públicas precisam ter um atributo adicional em relação aos institucionais, **a desagregabilidade**, ou seja, a capacidade de representação regionalizada de grupos sociodemográficos, considerando que a dimensão territorial se apresenta como um componente essencial na implementação de políticas públicas". Além disso, "políticas públicas podem precisar ser avaliadas em relação aos seus resultados – benefícios ao público-alvo decorrentes das ações empreendidas, ou em relação ao seu impacto – efeitos das estratégias governamentais a médio e longo prazos" (ENAP 2013, p.9 e 10).

O Ministério do Planejamento no Brasil (MP 2012, p.16), também reconhece, que na gestão pública, "os indicadores são instrumentos que contribuem para identificar e medir aspectos relacionados a um determinado fenômeno decorrente da ação ou da omissão do Estado. A principal finalidade de um indicador é traduzir, de forma mensurável, um aspecto da realidade dada (situação social) ou construída (ação), de maneira a tornar operacional a sua observação e avaliação".

De acordo com o Tribunal de Contas da União (TCU, 2000) um indicador de desempenho deve ter as seguintes características:

> **Representatividade** - O indicador deve ser a expressão dos produtos essenciais de uma atividade ou função com enfoque no produto. Deve medir aquilo que é produzido, identificando produtos intermediários e finais, além dos impactos desses produtos (out comes). **Homogeneidade** - Na construção de indicadores devem ser consideradas apenas variáveis homogêneas. **Praticidade** - Garantia de que o indicador realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais. **Validade** – O indicador deve refletir o fenômeno a ser monitorado. **Independência** - O indicador deve medir os resultados atribuíveis às ações que se quer monitorar, devendo ser evitados indicadores que possam ser influenciados por fatores externos. **Confiabilidade** - A fonte de dados utilizada para o cálculo do indicador deve ser confiável, de tal forma que diferentes avaliadores possam chegar aos mesmos resultados. **Seletividade** - Deve-se estabelecer um número equilibrado de indicadores que enfoquem os aspectos essenciais do que se quer monitorar. **Simplicidade** - O indicador deve ser de fácil compreensão e não envolver dificuldades de cálculo ou de uso. **Cobertura** - Os indicadores devem representar adequadamente a amplitude e a diversidade de características do fenômeno monitorado, resguardado o princípio da seletividade e da simplicidade. **Economicidade** - As informações necessárias ao cálculo do indicador devem ser coletadas e atualizadas a um custo razoável, em outras palavras, a manutenção da base de dados não pode ser dispendiosa. **Acessibilidade** - Deve haver facilidade de acesso às informações primárias bem como de registro e manutenção para o cálculo dos indicadores. **Estabilidade** - A estabilidade conceitual das variáveis componentes e do próprio indicador bem como a estabilidade dos procedimentos para sua elaboração são condições necessárias ao emprego de indicadores para avaliar o desempenho ao longo do tempo (TCU, 2000, p.12 e 13).

Sobre a classificação dos Indicadores de Desempenho Institucional a ENAP utiliza uma estratégia e os classifica pelo nível hierárquico, pelo tema, pelas dimensões ou perspectivas e pelo posicionamento na cadeia de valor, conforme tabela 6.

Tabela 6 – Classificação de Indicadores de Desempenho Institucional

CLASSIFICAÇÃO																
Por Nível Hierárquico			Por Tema					Por Dimensões					Pelo Posicionamento na Cadeia de Valor			
Operacionai	Gerenciais	Estratégicos	Qualidade	Custo	Entrega	Moral	Segurança	Perspectivas do Balanced Scorecard (BSC)	Perspectivas de Critérios de Excelência				Esforço			Resultado
									Liderança	Estratégias e Plano	Cidadãos	Sociedade	Insumos	Execução	Eficiência	Eficácia	Efetividade

Fonte: ENAP (2013).

Pessoa Filho et al (2001), fala sobre a importância do uso dos indicadores, justifica a relevância da utilização destes, e elenca as letras "a" a "f" com base no trabalho do TCU (2000, p. 11 e 12). E, utiliza também, Grateron (1999, p.118), para completar a relação com as letras "g" a "j" numa série de razões, como:

> a) Possibilita a avaliação qualitativa e quantitativa do desempenho global da instituição; b) Permite o acompanhamento e a avaliação do desempenho ao longo do tempo, viabilizando a comparação entre o desempenho anterior e o corrente, o planejado e o real, ou ainda, o desempenho corrente com relação ao referencial de comparação; c) Possibilita enfocar as áreas relevantes do desempenho e expressá-las de forma clara; d) Ajuda o processo de desenvolvimento organizacional e de formulação de políticas de médio e longo prazos; e) Melhora o processo de coordenação organizacional; f) Possibilita a incorporação de sistemas de reconhecimento pelo bom desempenho, tanto institucionais como individuais; g) Ajuda a identificar e entender os objetivos da entidade e as metas estabelecidas; h) Permite obter informação das atividades realizadas e de seus custos; i) Permite melhorar o processo de prestação de contas; j) Possibilita ao cidadão e aos órgãos de controle avaliar melhor o desempenho do gestor público (PESSOA FILHO et al, 2001, p.24).

Atualmente o mundo científico tem-se pronunciado com muita frequência e de forma favorável sobre a importância que representam os indicadores e os índices na medição do desenvolvimento sustentável.

Fato que se verifica na fala de Melo (2013, p.76) em que "a utilização de indicadores ganhou importância devido a sua forma célere de apontar uma situação que envolve várias dimensões de análise em um conjunto de informações reduzidas, mas ao mesmo tempo capaz

de direcionar ações em busca de situações mais sustentáveis", e isto tem ampliado a utilização destes em avaliações sobre o desenvolvimento sustentável.

Como também no comentário de Guimarães e Feichas (2009, p. 309) que "indicadores são instrumentos que permitem medir a distância entre a situação atual de uma sociedade e seus objetivos de desenvolvimento, bem como instrumentalizar a incorporação da sustentabilidade na formulação e na prática de políticas impulsionadas pelo Estado". Os autores, falam ainda que:

> Um conjunto de indicadores de sustentabilidade exerce a função de advertir à comunidade sobre riscos e tendências do desenvolvimento, se constituindo como uma carta de navegação sobre o futuro, onde se vislumbra um destino, se acompanha o trajeto e se corrigem os rumos, e acrescentam: é importante que indicadores de sustentabilidade sejam incorporados ao cotidiano e ao planejamento das pessoas, de gestores e de organizações como o são os indicadores econômicos (GUIMARÃES e FEICHAS, 2009, p.307 e 322).

Isto se confirma nas publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística via Comissão do Desenvolvimento Sustentável (IBGE/CDS, 2014) que trabalha e reconhece a importância dos indicadores para a mensuração dos resultados publicados anualmente em seu Relatório de Desenvolvimento Sustentável composto por 60 indicadores distribuído em quatro dimensões da sustentabilidade: econômica, social, ambiental e institucional.

Com base na literatura revisada, pode-se dizer que um indicador agrega e quantifica informações, de modo que, sua significância fique mais aparente; simplificam informações sobre fenômenos complexos, tentando melhorar com isso o processo de comunicação; e são instrumentos que permitem o meio e a sociedade inserida, tomar suas decisões e planejar suas ações. Com esta visão, pesquisadores e instituições têm desenvolvido alguns tipos de indicadores, inclusive agropecuários, como:

a) Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – **IDS**: desenvolvido e publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em que define indicadores como sendo ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que associadas por meio de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se refere, e servem para identificar variações, comportamentos, processos e tendências.

b) Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas - **ISA**: elaborado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG, 2009), em parceria com outros órgãos estaduais, com o objetivo de orientar os produtores na gestão de suas atividades produtivas, bem como do espaço rural, compreendidos nos limites de sua propriedade, com vistas à sustentabilidade.

c) *La méthode IDEA - Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles*: *une démarche pédagogique* (O método IDEA - Indicadores de Sustentabilidade de Fazendas: uma abordagem educacional). Método desenvolvido na França que consiste numa proposta metodológica para avaliação da sustentabilidade em fazendas agrícolas, considerado como o diagnóstico de sustentabilidade que faz emergir as forças e fraquezas do sistema de produção, bem como as pistas de evolução possíveis (BRIQUEL, Vincent; VILAIN, Lionel et al, 2001).

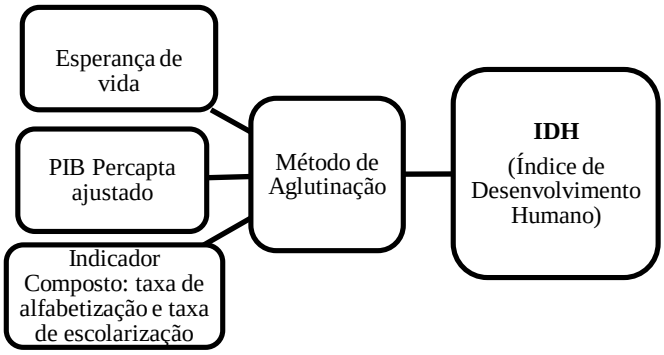
d) Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación de sistemas e *manejo de recursos naturales mediante indicadores de sustentabilidade* (Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Mediante Indicadores de Sustentabilidade – **MESMIS).** Desenvolvido no México na Fundação Rockefeller e coordenado pelo grupo interdisciplinar de tecnologia rural apropriada *e* associação civil em colaboração com outros centros de investigação (MASERA & LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

e) Outros indicadores de grande importância são os Indicadores de Desempenho Emergético (**IDE**) que compõem o Emergy Performance Index (**EMPIs**) ou Índice de Desempenho Emergética (**EMPIs**), os quais consideram o sistema econômico como um sistema termodinâmico aberto e contabilizam os fluxos dos recursos da economia em unidades de energia agregada. (SICHE JARA, 2007).

Ao tempo em que, pesquisadores e instituições desenvolvem ferramentas para mensurar a sustentabilidade dos sistemas de produção (COSTA, 2010), denominados indicadores, procuram também, agregá-los em índice, reduzindo a complexidade, facilitando o entendimento dos fenômenos, unificando as informações e simplificando apresentação dos dados.

Sobre o assunto, Jannuzzi (2002), exemplifica a partir do cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), como se deve agregar ou aglutinar indicadores para a formação de índices. O autor demonstra que o IDH foi construído a partir da aglutinação de indicadores representativos das três dimensões básicas citadas do desenvolvimento humano e para as quais se dispõe de informações com maior regularidade nos diversos países: um indicador composto de nível educacional (computado a partir da taxa de alfabetização de adultos e da taxa de escolarização); a esperança de vida, como medida-síntese das condições de saúde e riscos à morbimortalidade; e o produto interno bruto *per capita* ajustado segundo uma técnica específica, de modo a refletir melhor a necessidade de recursos monetários para a compra de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência material em cada país. Veja na figura 4, a ilustração realizada para construção do IDH.

Figura 4: Ilustração da Construção do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)



Fonte: Jannuzzi (2002, p.67).

Reconhecendo-se a importância de se agregar indicadores para formação de índices, descreve-se a seguir algumas construções científicas de índices a partir da agregação de indicadores, em especial, agregação de indicadores de sustentabilidade na formação de índices de sustentabilidade.

2.3.2 A construção de índices de sustentabilidade

Os índices são termos que tem origem latina e significam uma relação entre os valores de quaisquer medidas, são informações mais genéricas, enquanto os indicadores são informações de dados primários analisados, que retratam uma realidade de maneira mais específica do que os índices.

Os índices revelam o estado de um sistema ou fenômeno (SHIELDS et al, 2002) e podem ser construídos para analisar dados através da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos.

Siche Jara (2007), comenta que existe certa confusão sobre o significado de índice e indicador, onde muitas vezes são erroneamente utilizados como sinônimos. Mas, a diferença está no entendimento de que, um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo, onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem.

> Entende-se o termo índice como um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, é um dado mais apurado que provém da junção de um jogo de indicadores ou variáveis que pode interpretar a realidade de um sistema. O termo indicador é um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as

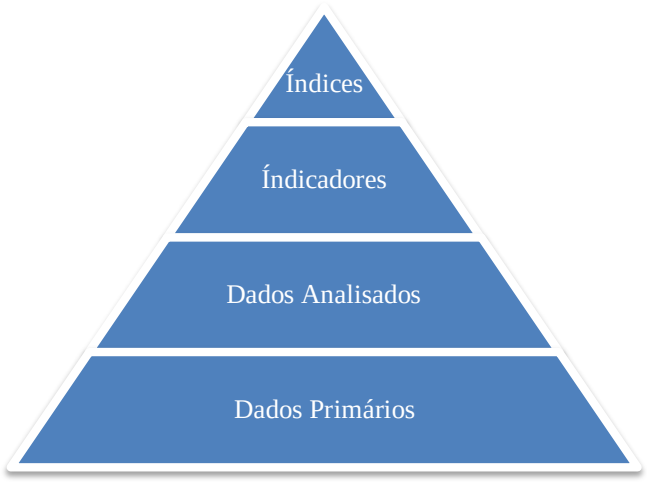
> condições do sistema em análise. Normalmente um indicador é utilizado como um pré-tratamento aos dados originais (SICHE JARA, 2007, p.59).

Ainda, conforme Siche Jara (2007, p. 65), um índice de sustentabilidade implica em situações importantes, como: "a explicação dos mecanismos e lógicas atuantes na área sob análise, e a quantificação dos fenômenos mais importantes que ocorrem no sistema". Mediante estes itens será possível "conhecer como a ação humana está afetando seu entorno, alertar sobre os riscos de sobrevivência humana e animal, como também, prever situações futuras e guiar a tomada de melhores decisões políticas".

Sobre a organização ou agregação de dados pesquisados para a construção de índices que avaliam o desenvolvimento sustentável, existem várias maneiras de se organizar e agregar estes dados, e, uma delas é compor uma pirâmide criando níveis de organização, onde os dados primários ocupam a base da pirâmide, e, à medida que, se melhora os níveis de organização dos dados pesquisados vai-se ocupando os níveis superiores da pirâmide, de modo que, ao chegar o ápice da pirâmide, acredita-se em um maior nível de agregação das informações colhidas e eficácia dos dados para compor índices de avaliação da sustentabilidade.

Com este objetivo, Hammond et al (1995), monta uma pirâmide com 4 níveis de organização com o propósito de criar ferramenta mais eficaz na organização de dados para composição de um índice que possa avaliar e monitorar melhor processos sustentáveis, sendo que, na base ficam os dados primários, nos níveis seguintes os dados analisados e indicadores, e no ápice e último nível, ficam os dados que compõem os índices, representando maior nível de organização, agregação e eficácia dos dados pesquisados, relacionando desta forma, dados primários com indicadores e índices, conforme expostos na figura 5.

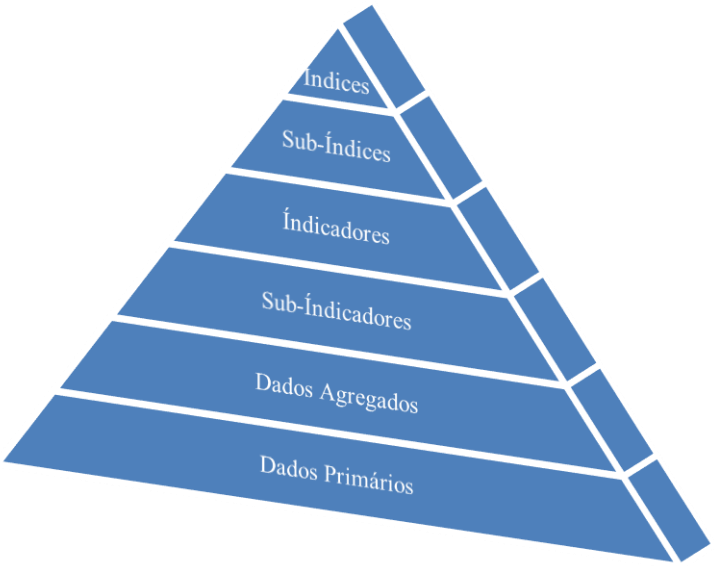
Figura 5: Pirâmide de informação com níveis de agregação de dados para composição de índices de sustentabilidade.



Fonte: Hammond et al (1995).

Shields et al (2002), também com esse propósito, desenvolveram uma pirâmide de informação, sendo que, desta vez criaram 6 níveis de agregação, organizando a amostra pesquisada em dados primários, dados agregados, sub-indicadores, indicadores, sub-índices e índices, para geração de um índice final, procurando desta maneira, quantificar e qualificar os dados em maior nível de agregação e eficácia para melhor avaliar os fenômenos pesquisados. Conforme figura 6.

Figura 6: Pirâmide de informação contendo níveis de agregação de dados para composição de índices de sustentabilidade.



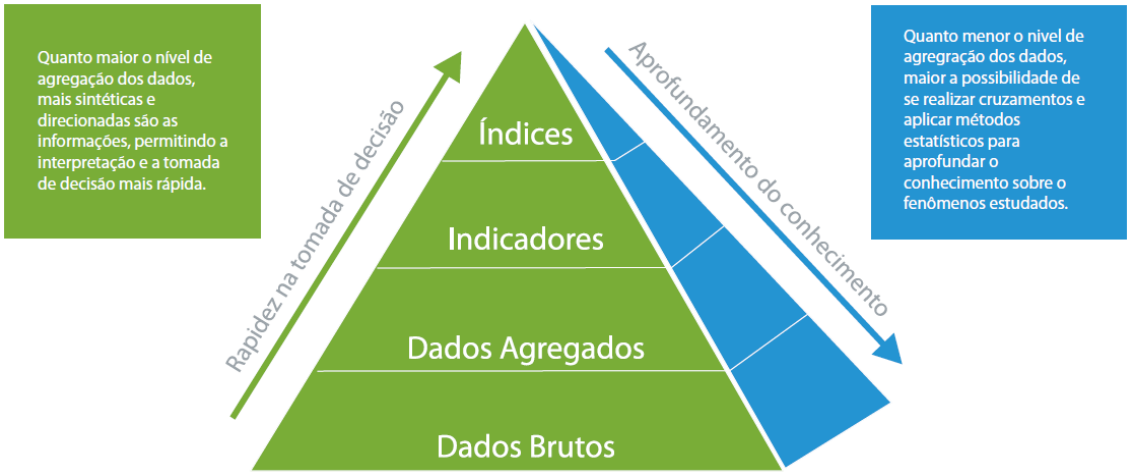
Fonte: Shields et al (2002).

Esse processo de construção de índices para avaliar a sustentabilidade vem se renovando e se aprimorando a cada dia. A Federação e o Serviço Social das Indústrias do Estado do Paraná – FIEP/SESI-PR, o Instituto de Promoção do Desenvolvimento (IPD), através do Observatório Regional Base de Indicadores de Sustentabilidade (ORBIS, 2010), com o apoio do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), também desenvolveram uma ferramenta em forma de pirâmide que acreditam ser capaz de auxiliar na construção, interpretação e análise dos indicadores e índices de sustentabilidade. Nesta, os dados foram denominados de brutos, agregados, indicadores e índices, ocupando 4 níveis de organização, sendo que, na base da pirâmide estão os dados brutos, nos níveis intermediários os dados agregados e indicadores, e no ápice da pirâmide os índices.

De acordo com ORBIS (2010), quanto maior o nível de agregação dos dados mais sintéticas e direcionadas são as informações, permitindo a interpretação e a tomada de decisão

mais rápida, como também, quanto menor o nível de agregação dos dados, exige-se maiores números de cruzamentos das informações, e consequentemente maior possibilidade de se realizar cruzamentos e aplicar métodos estatísticos para aprofundar o conhecimento sobre o fenômeno estudado. Veja figura 7.

Figura 7: Pirâmide contendo informação e níveis de agregação de dados para composição de índices de sustentabilidade.



Fonte: ORBIS(2010).

Observa-se que nas três exemplificações os dados primários ou brutos sempre ocupam a base da pirâmide, os dados que compõem os indicadores, ocupam os níveis intermediários, e os dados que compõem os índices, ocupam o ápice da pirâmide, demonstrando a importância e o cuidado que se deve ter no momento de se organizar e agregar os dados pesquisados com a finalidade de representar maior eficácia e expressividade na composição de um índice para avaliação da sustentabilidade.

Entidades públicas, privadas e comunidade acadêmica têm reconhecido a importância da pirâmide de informação e adotado esse modelo para organizar dados de pesquisa com o intuito de construir e desenvolver índices que possa avaliar a sustentabilidade, como o Ministério de Planejamento do Brasil (MP, 2012), Ministério do Meio Ambiente do Brasil que construiu o Painel Nacional de Indicadores Ambientais (MMA/PNIA, 2012), KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha; RITTER, Luciana Gregory; BORBA, Wilian Fernando (2014). SICHE, Raúl; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar (2007). GOMES, Maria Leonor; MARCELINO, Maria Margarida; ESPADA, Maria da Graça (2000). AMORIM, Eduardo L. C. de (2015). GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo (2016), entre outros.

A contextualização ora posta demonstra maneiras simples de se trabalhar dados primários ou secundários oriundos de pesquisa de campo ou não, na busca da formação de indicadores rumo ao desenvolvimento sustentável. É como fala Kronemberger et al (2008, p.26), a partir da utilização dos indicadores de sustentabilidade, gera-se o Índice de Sustentabilidade, o qual "é uma forma de sintetizar, matematicamente, uma série de informações quantitativas e semi-quantitativas, associadas à sustentabilidade do desenvolvimento. Cada índice, ao final, produz um valor numérico, o resultado de operações matemáticas com as informações que utiliza, e, quando comparado a uma escala padrão, avaliará a sustentabilidade".

A evolução da história humana demonstra a necessidade de se encontrar meios e técnicas para a construção de ferramentas que possibilite melhor avaliar, mensurar e monitorar o desenvolvimento das sociedades contemporâneas. Siena (2002) fala que o progresso do desenvolvimento sustentável só será conhecido se ele for mensurado por meio de instrumentos ou ferramentas, sendo, portanto, uma preocupação nas políticas de governos para o alcance da sustentabilidade, e que, algumas dessas ferramentas são voltadas para a temática do desenvolvimento sustentável, como: o Barômetro da Sustentabilidade, o Painel da Sustentabilidade, a Pegada Ecológica e o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA).

Com base nas referências bibliográficas levantadas, pode se dizer que indicadores são instrumentos de medidas abrangentes, dotados de características qualitativas e quantitativas, que sinalizam, apontam, comunicam e dão informações além dos caracteres de quantidade e qualidade, não ficando restritos apenas a estes, podendo se agruparem em forma de índice, e que, auxiliam na tomada de decisão em favor do desenvolvimento sustentável de uma atividade, segmento, dimensão, território, região, Estado ou Nação.

Nesse sentido, índices vêm sendo construídos com o objetivo de avaliar o desenvolvimento sustentável em empresas, comunidades, cidades, Estados e Países, como também, avaliações em nível regional, nacional e global de processos e atividades, na busca da sustentabilidade. Vejam alguns deles:

a) Índice de Sustentabilidade (**IS)**: desenvolvido por Barreto (2004) para avaliar a sustentabilidade dos assentamentos rurais beneficiados pelos programas de reforma agrária do Município de Caucaia no estado do Ceará.

b) Índice de Desenvolvimento Sustentável para Territórios Rurais (**IDSTR)**: elaborado pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA,1999) para verificar o processo de desenvolvimento sustentável nos países da América Latina.

c) *Diagnostic Global d'Exploitation* (Diagnóstico de Exploração Global) - **DIAGE**: desenvolvido na Europa e concebido pelo *Centre de Fédération Régionale des Coopératives*

Agricoles (Federação Regional Centro das Cooperativas Agrícolas) em parceria com comité técnico-científico constituído por especialistas de institutos técnicos, de grupos cooperativos e federações regionais e nacionais da *Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie* (Agência do Meio Ambiente e da Gestão de Energia), Vergne (2003).

d) *Kriterien umweltvertraglicher landbewirtschftung – **KUL** (Critérios de Gestão de Terras Ambiental Amigáveis)*: desenvolvido pela associação dos institutos alemães de investigação e pesquisa agrícola do Estado (LfL, 2004).

e) Pegada Ecológica **(PE)** ou do inglês *Ecological Footprint* **(EF)**: Índice desenvolvido por Rees (1992) e Rees & Wackernagel (1996), que tem como objetivo calcular a área de terra necessária para a produção e manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade.

f) Índice de Sustentabilidade Ambiental **(ISA)** ou do inglês *Environmental Sustainability Index* **(ESI)** – Índice construído por um grupo de pesquisadores das universidades de Yale e Columbia e apresentado por Kim Samuel-Johnson e Daniel C. (2001) no Fórum Econômico Mundial, realizado em Davos, Suíça no Encontro Anual de 2001. Quando proposto, originou importantes discussões e controvérsias em escala acadêmica e política nos países do mundo inteiro, principalmente, porque alguns países como Estados Unidos e Dinamarca, que possuem uma comprovada participação na poluição do planeta, apareceram com valores bons.

g) Índice de Sustentabilidade Emergético **(EMSI)** ou Emergy Performance Index **(EMPIs)** – Índice composto por Indicadores de Desempenho Emergético (IDE) que consideram o sistema econômico como um sistema termodinâmico aberto e contabilizam os fluxos dos recursos da economia em unidades de energia agregada. Estes índices e indicadores estão baseados na teoria da emergia proposta por Odum (1996), em contabilidade ambiental, emergência e tomada de decisões. "Utiliza-se a nomenclatura EMPIs quando se faz referência aos índices da contabilidade emergética (Renovabilidade - REN) e EMSI quando se usa para avaliação da sustentabilidade de um sistema econômico, e, para diferenciá-lo do "ESI" (Environmental Sustainability Index) e do "SI" (Sustainability Index), abreviações usadas por outros pesquisadores" (SICHE JARA, 2007, p.69).

h) Índice de Desenvolvimento Humano (**IDH**) - Criado pela ONU no início da década de noventa, tem sido calculado anualmente para diversos países. Foi idealizado para servir como base empírica dos *Relatórios de desenvolvimento humano*, responsáveis por monitorar o processo de desenvolvimento mundial ao longo da década de noventa (JANNUZZI, 2002).

i) Índice de Condições de Vida (**ICV**) - Elaborado no estudo "Definição e Metodologia de Cálculos dos Indicadores e Índices de Desenvolvimento Humano e Condições de Vida", e

composto de acordo a metodologia de construção do IDH. Incorpora em sua composição um conjunto maior de indicadores de desempenho socioeconômico, que capta de forma mais abrangente o processo de desenvolvimento social. Isto é feito, basicamente, pela ampliação do leque de indicadores que compõem as dimensões Renda, Educação e Longevidade, e pela introdução de duas dimensões adicionais dedicadas a retratar a situação da Infância e da Habitação (HORTA et al, 1998).

j) Outros como: Índice de Desenvolvimento Sustentável – **IDS** e **DNA** – Brasil, são muito utilizados em mensurações de resultados referentes a trabalhos sobre desenvolvimento regional.

l) Por último, Índice Global da Sustentabilidade - **IGS**: desenvolvido na Espanha por Arsênio González Martínez e Domingo Carvajal Gómez (2002) para medir a sustentabilidade em uma indústria de extração mineral nas dimensões tecnológica, ambiental, econômica e sociocultural. Este modelo de Índice Global de Sustentabilidade será o modelo utilizado neste trabalho para mensurar a sustentabilidade da pecuária leiteira de Rondônia, com foco na bovinocultura, por ser o modelo que mais se aproxima da pesquisa ora desenvolvida e pela semelhança de análise das dimensões amostradas.

2.4 Caracterização da Sustentabilidade na Pecuária Leiteira

Este estudo de caracterização segue as dimensões adotadas pelo IBGE (2014), acrescentadas da dimensão tecnológica. O item está distribuído em dois momentos. Primeiro se apresenta alguns trabalhos científicos sobre as características de uma produção de leite com sustentabilidade, e, em segundo momento, contextualiza-se a bovinocultura leiteira perante as dimensões da sustentabilidade.

Para garantir a dinâmica da sustentabilidade na pecuária leiteira são necessários recursos naturais, recursos financeiros, políticas institucionais e recursos humanos capacitados, envolvidos, comprometidos que internalize inovações tecnológicas ao segmento, tornando-o competitivo e autossuficiente.

De acordo com Van Bruchem et al (1999), a sustentabilidade implica em uma variedade de objetivos que devem, ao menos em parte, ser alcançados simultaneamente numa propriedade rural, e cita que um sistema de produção animal sustentável deve:

> (1) Não ter efeitos colaterais adversos em regiões frágeis em outras partes do mundo e não prejudicar as necessidades de gerações futuras, (2) ser socialmente aceitável e economicamente viável a longo prazo, (3) utilizar recursos não renováveis tão eficientemente quanto possível, (4) usar quantidades restritas de drogas agroquímicas, (5) ser ecologicamente compatível, (6) produzir produtos saudáveis para o consumo

> humano a um preço justo, (7) ter em conta a integridade do animal, incluindo a saúde e o bem-estar, (8) ser compatível com uma perspectiva ética, (9) contribuir para a viabilidade de um ambiente rural multifuncional (VAN BRUCHEM et al, 1999, p.3).

Sundrum (2001), falando sobre pecuária orgânica, comenta da necessidade dos diversos atores relacionados com a cadeia produtiva do leite de ampliarem a visão atual de maximização da produção, procurando entender melhor a frágil e diversificada teia composta por sua atividade econômica para cobrir as diferentes dimensões da sustentabilidade.

Brasil Junior (2003), comenta que, para estabelecer parâmetros de sustentabilidade da produção de leite, duas lógicas de análise devem ser consideradas. A primeira consiste em avaliar como o setor contribui ou pode contribuir para o desenvolvimento local, considerando o impacto sobre as pequenas comunidades rurais. A segunda abordagem consiste em estabelecer alternativas sustentáveis ao processo produtivo em toda sua cadeia, da produção a comercialização dos produtos e derivados. Estes dois vieses de análises podem ser utilizados no intuito de promover uma adequação da produção leiteira à lógica da produção rural sustentável.

Um fator preponderante na produção de leite é que historicamente ela é feita por pequenos e médios produtores da agricultura familiar. Esta produção local baseada na família promove um importante fator de equidade, fixa o homem no campo, proporciona renda e bem estar social tornando a unidade produtiva sustentável, motivos que justifica o foco desta pesquisa.

Na abordagem da produção de leite com sustentabilidade, Ross (2013), fala sobre a Australian Experience in the Relationship Between Research, Rural Extension and Farmers - A New Approach (Experiência Australiana na Relação entre Pesquisa, Extensão Rural e Agricultores – Uma Nova Abordagem). Como também, Wheeler et al (2013), que falam da Quality and Matitis Control Programs in NZ Dairy Farms (Programas de Qualidade e Controle de Mastite em Propriedades Leiteiras de Nova Zelândia). Já Benavides et al (2013), comentam sobre os Critical Points in Milk Production that Affect Milk Quality and Safety (Pontos Críticos na Produção de Leite que Afetam a Qualidade e Segurança). Outros, como: Chagunda et al (2013) Precision Agriculture and its Use in Dairy Sistems (Agricultura de Precisão e seu Uso em Sistemas Lácteos). Restrepo (2013), La Ganaderia Lechera en Los Trópicos (Criação de Gado Leiteiro nos Trópicos). Van Bruchem et al (1999), “a noção de sustentabilidade agrícola implica em critérios múltiplos que devem ser adotados na labuta diária em nível de propriedade rural”. Sundrum (2001), “uma revisão crítica da pecuária orgânica via sustentabilidade da produção”. Haas et al (2000), em pesquisa realizada numa fazenda alemã mostra “o potencial

de emissões poluidoras" a partir da produção de uma tonelada de leite produzido. Kitamura (2003), "as novas tendências mundiais para a busca de sustentabilidade na agropecuária mundial". Machado (2003), "gestão ambiental na pecuária leiteira". Por último, Boer (2003) relaciona os principais "impactos ambientais causados pela produção de leite".

Zoccal et al (2015), citam que fatores econômicos, sociais, ambientais e políticos têm impulsionado a produção de leite no mundo. Os quais, estão relacionados a expansão da demanda, por meio da mudança de hábitos alimentares e crescimento da renda, a relação preço do leite e dos insumos para a produção, variações climáticas e as políticas governamentais. Logo, associam-se a preço, qualidade e produtividade que são fatores de competição no mercado globalizado.

Esses autores, também falam da pecuária de leite no Brasil, e, citam que a produtividade de um rebanho leiteiro é um indicador dos mais importantes para a produção de leite sustentável. Ela permite reduzir o número de cabeça animal, manter ou aumentar a produção, melhorar a rentabilidade financeira e o uso racional dos recursos naturais culminando com a sustentabilidade dos sistemas produtivos (ZOCCAL et al, 2015), que, em nível de Brasil tem recebido destaque em políticas públicas como o Plano e Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono): Oportunidades para o Desenvolvimento Sustentável de Sistemas de Produção de Leite, comentado e divulgado por Cordeiro (2013). O Projeto "Conservador das Águas" (PEREIRA, 2013). Em trabalho de Santos et al (2013), que fala sobre os Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais da Produção de Leite a Pasto. Zoccal (2013), Produção Mundial e Nacional de Leite. Venturin et al (2013), Minas Leite – Programa de Qualificação Técnica e Gerencial dos Sistemas Produtivos de Pecuária Leiteira de Minas Gerais. Krug (2013), Sucessão da Agricultura Familiar – Como Preparar o Futuro das Propriedades Leiteiras. Diniz et al (2013), Sucessão na Agricultura Familiar – Desafios e Perspectivas para Propriedades Leiteiras. E Souza et al (2013), que falam sobre o *Benchmarking* na Produção Leiteira: Um Caso Amazônico.

Em Rondônia, o despertar sobre a produção de leite sustentável no Estado, vem acontecendo, apenas, nos últimos 18 anos, Salman et al (2015), falam sobre esta bovinocultura, e fazem uma análise dos últimos 14 anos da atividade, onde, destacam a importância da pecuária leiteira para a região e presumem que a atividade estará em expansão até 2018, tanto no crescimento evolutivo do rebanho quanto em produção. Ao tempo, Osmari et al (2015), comentam sobre a Adoção de tecnologias do projeto "Arco Verde" em propriedades leiteiras sediadas na cidade de Machadinho do Oeste, Rondônia, e, falam sobre o processo de transferência de tecnologias da produção de leite à pasto para técnicos e produtores deste projeto

visando a produção de leite sustentável na comunidade. Como também, Aragão et al (2015), publicam sobre Avaliação de Indicadores de Sustentabilidade para o Manejo da Bovinocultura Leiteira: mensuração de variáveis. Trabalho que visa avaliar e mensurar variáveis para produção de leite sustentável.

Sobre avaliação dos sistemas de produção de leite sustentável as ferramentas existentes tanto em nível nacional como regional são escassas, que possa avaliar o desempenho das unidades produtivas em nível de campo. Britto et al (2015), falam sobre o GepLeite: ferramenta de gestão para a propriedade produtora de leite. E, Costa et al (2015), do GISLEITE: um sistema computacional para a gestão de sistemas de produção de leite. Estes instrumentos de gestão foram desenvolvidos no estado de Minas Gerais, onde estão sendo utilizados por pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, porém, ainda apresentam uso restrito àquela região, e, sem muita perspectiva de expansão para outras regiões brasileiras, até mesmo em decorrência da extensão continental e dos diferentes aspectos geográficos e sócio cultural que compõem as regiões desse país.

Trabalhos realizados e publicados no segmento da bovinocultura de leite com sustentabilidade, anterior a isto, são poucos ou praticamente inexistem, em particular no estado de Rondônia. Entretanto, as regiões de maior produção leiteira do Brasil têm apresentado mais iniciativas neste segmento do que as de menor produção, porém ralas no que a se refere avaliações econômica, social, ambiental e institucional tecnológica direcionadas ao desenvolvimento sustentável da atividade.

Agora, no segundo momento desta caracterização, procura-se mostrar os fatores que estão engajados numa produção de leite sustentável, e que, direto ou indiretamente estão inseridos nas dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica que compõem a sustentabilidade. Logo, para caraterização desta sustentabilidade na atividade leiteira, descreve-se a seguir suas contribuições e impactos, em especial no estado de Rondônia.

Dimensão Econômica – Representa o capital investido na propriedade e atividade que deve retornar em forma de receita, e, para que o resultado seja favorável é preciso que as receitas sejam maiores que as despesas.

Sobre o econômico da pecuária leiteira, Viana & Ferras (2007, p.24), fala que a bovinocultura leiteira exerce um papel significativo no desenvolvimento econômico de países em desenvolvimento, mas para atingir resultados satisfatórios “é preciso manter um elevado nível de competitividade em termos de custos, preços e qualidade condizentes com os padrões do dinâmico mercado moderno, o que, tem tornado cada vez mais necessária à eficiência na gestão dessas atividades agropecuárias”.

Nessa visão econômica a regra do capitalismo é clara e igual para todos - por mais simples que seja o investidor, certamente, ele vai querer maximizar o lucro em detrimento das despesas efetuadas. Para isto, o mercado exige escala de produção, produtividade, qualidade do produto e preços competitivos (VARIAN, 2006). Com esta visão de produção e exploração da Unidade Produtiva, por mais que se conheça a importância das outras dimensões quanto a processos sustentáveis, tende-se a ignora em virtude de uma exploração cega e capitalista desrespeitando as regras da conservação e preservação dos recursos naturais que garantem as necessidades presentes, sem comprometer as gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.

Com base nesta visão futurista e seguindo a linha de pensamento dos cientistas humanistas, marcada pelo engajamento destes com os problemas do homem, porém sem tirar a importância da dimensão econômica no processo da sustentabilidade, mas focando no entendimento de uma exploração econômica socialmente justa e ambientalmente correta, Alcântara (1976. p.180) comenta o seguinte: "a maior angústia dos humanistas é não terem previsto, ou não terem tido força para evitar, as calamidades ecológicas que o mito do crescimento econômico acelerado terminou por impor a toda à humanidade". Aqui, sim, reside uma grande dicotomia entre os que pensam e os que fazem; entre os que refletem e os que acreditam cegamente na fórmula infalível do crescimento contínuo da indústria, do comércio, da população e das instituições. Com isto e por isto exclama o autor:

> A única alternativa possível parece consistir em abandonar-se o sistema aberto atual que tem como base o crescimento material e econômico por outro sistema semifechado estável - mas não estacionário, que enseje o reaproveitamento das matérias primas ao tempo que assegure o equilíbrio global mediante a estabilidade econômica e ecológica, que permita a realização dos potenciais humanos individuais (ALCÂNTARA, 1976, p.180).

Gomes (2000) fala sobre a estabilidade econômica nos sistemas de produção de leite e reconhece a importância desta para o uso racional dos recursos naturais, ao tempo em que, determina quatro parâmetros de avaliação econômica da produção de leite, que servem como guia de qualquer produtor que deseja ter sucesso financeiro, e que, certamente ajuda na conservação e preservação ambiental. São eles:

> **Primeiro** - Diz respeito à mão de obra permanente tais como ordenhador, tratador, ajudante que nunca deve ultrapassar a 20% do faturamento mensal. **Segundo** - refere-se aos gastos com concentrados para todo o rebanho e não apenas para vacas em lactação que deve ser no máximo de 30% da receita mensal. **Terceiro e Quarto** - relacionam ao preço do leite com os custos operacionais da produção – Custo Operacional Efetivo (COF) e Custo Operacional Total (COT). Nestes, o COF e COT

> nunca podem ultrapassar a 65% e 75% do valor de comercialização do leite (GOMES, 2000, p.101).

A avaliação econômica de uma atividade de sucesso é seca e insensível, nunca deve fugir às regras de viabilidade financeira dos sistemas econômicos. O meio científico reconhece a necessidade de seguir as regras econômicas nas avaliações dos sistemas de produção, entretanto, reconhecem também, que o mundo contemporâneo mudou a concepção de exploração econômica apenas do capital pelo capital e da riqueza pela riqueza. É como diz Sachs (2004), o desenvolvimento em sua essência vai além da mera multiplicação da riqueza material.

A viabilidade econômica dos sistemas é necessária perante a ampliação da abertura comercial do Brasil, os sistemas precisam aumentar a escala de produção e produtividade, reduzir custos, melhorar a qualidade do leite e competitividade do produto final para promover o progresso e o desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Leite (GOMES, 2000), tendo como ponto comum, a necessidade de se obter produtos agrícolas, pecuários ou florestais, de modo econômico, em longo prazo, sem comprometer o meio ambiente e os recursos naturais, atendendo as questões sociais e permitindo satisfazer às aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras (VILELA, 2013); e que, a prática não seja apenas da ciência pela ciência, da arte pela arte e do lucro pelo lucro (ALCÂNTARA, 1976).

A sustentabilidade da dimensão econômica passa necessariamente por um aprendizado cultural, técnico e desempenho de produtividade, que a princípio pode excluir grande número de produtores não eficientes, e que, não estejam organizados em cooperativas de processamento e comercialização, ou, que não tenham um processo de organização da produção e comercialização, sem que sejam sufocados pelas forças do mercado (BRASIL JÚNIOR, 2003).

Na pecuária leiteira a organização dos produtores para fortalecer a produção e comercialização em suas unidades produtivas é de grande importância para viabilidade econômica das atividades. O aporte de melhorias tecnológicas ao processo produtivo aumenta a produtividade e agrega valor ao produto final. Isto representa vieses da sustentabilidade econômica no setor.

Segundo Rigo e Carvalho (2003, p.299) [...] “a atividade leiteira é sem dúvida o mais importante segmento da agropecuária responsável pela geração de renda dos agricultores familiares, estimada em 13,3% do valor bruto da produção total deste público” [...]. Uma oportunidade de agregação de valor ao produto leite na produção familiar se dá através da

verticalização da produção realizada por pequenas indústrias rurais, sejam elas individuais ou coletivas, sendo de grande apelo social e de reconhecido impacto no desenvolvimento local.

> O processamento industrial, mesmo que simplificado, além de demandar cumprimento de aspectos higiênicos e sanitários referentes à etapa, exige do produtor ou do grupo o conhecimento adicional dos processos de comercialização, de montagem, de logística, de distribuição da produção e fundamentação financeira nas relações com os compradores. Isto pressupõe a mobilização e preparação do grupo para um novo desafio que pode ser excludente ou seletivo, e, o pré-requisito fundamental para não ser um processo excludente é a organização dos produtores rurais (RIGO e CARVALHO, 2003, p.300).

O Brasil na área de produção de alimentos é notadamente conhecido pela sua extensão territorial de 850 milhões de hectares, sendo 23% desta área destinada à atividade de pecuária no país, e, a maior parte está em forma de pastagens que representa o principal recurso alimentar dos animais nos seus diferentes sistemas de produção (SANTOS et al, 2013). O país é o quinto maior produtor de leite do mundo (USDA, 2014) e a maior parte desta produção vem de sistemas que utilizam pastagens tropicais em manejo intensivo de produção de leite a pasto que pode ser altamente produtivo, competitivo e constituem-se em opção eficiente para assegurar ganhos econômicos, proporcionando melhora na qualidade de vida das famílias do meio rural de forma sustentável (SANTOS et al, 2013).

Além dessas iniciativas ações como formação e capacitação dos produtores, melhoria da infraestrutura das propriedades, do manejo alimentar, sanitário e reprodutivo do rebanho, dos índices de produtividade das vacas e da qualidade do leite, bem como, dos custos de produção, são indispensáveis para a sustentabilidade econômica das propriedades leiteiras do país.

Dimensão Social – A dimensão social é o tecido social humano que guarda estreita relação com a sociedade, com as ciências humanas e com as inovações tecnológicas, como se pode perceber, em pensamentos formulados em épocas tão distantes quanto às personalidades que os emitiram, Jonh F. Kennedy falava que "os cientistas sozinhos podem estabelecer o objetivo de suas pesquisas, mas a sociedade financiando-as deve ter em conta as suas próprias necessidades" [KENNEDY, 1961?], ao tempo, Johann W. Goethe, dizia: "para alguns ela é uma coisa superior, um Deus supremo; para outros ela é uma vaca eficiente e produtiva que os abastece de leite e manteiga" [GOETHE, 19--?]. Comenta Alcântara (1976, p.173), "o que transparece da opinião de Goethe é o antigo dilema da ciência que ainda hoje perdura, entre o seu significado intrínseco, puro, e a sua utilização como instrumento de desenvolvimento social, ou seja, sua aplicação prática".

No momento em que o poder público, isto é, a sociedade através do pagamento dos seus impostos, tornou-se o grande financiador da ciência, a massa humana, seja ela formada de cidadão comum ou não, deve acompanhar de perto o trabalho dos cientistas e a exercer sobre eles o direito de crítica, para que se possa valorizar mais, e mais, o objetivo social da ciência – o tecido social humano, pois, a pesquisa deve ser vista como um modo de resposta às diversas necessidades da sociedade e do povo em geral.

Francis Bacon, no século XVII, dizia: "o conhecimento, que só serve para dar satisfação é como uma cortesã que existe para dar prazer e não para fruto ou geração" (BACON, 17--). Hoje, sabe-se ser um truísmo o fato de que nenhuma nação poderá progredir se não dispuser de uma massa crítica de pessoas, cientistas e instituições de pesquisa capazes de criar, ou adaptar uma tecnologia própria ajustada às necessidades territoriais, regionais e/ou nacional. Sem isto, poderá até haver independência política, mas não haverá autonomia social e nem financeira. "O objetivo seguro e legítimo das ciências não é outro senão este: dotar a vida humana de novas descobertas e novo poder" (ALCÂNTARA, 1976, p.174).

O mundo já percebeu a importância de pessoas – cientistas ou não, impulsionados por um espírito humanista ou não, mas que usam o poder de suas vozes em favor de uma tomada de posição sustentável antes que seja tarde demais. Esta ressurreição nas mais diversas profissões e atividades, propagando uma revisão do comportamento do homem para com seus semelhantes e para com a natureza, dando uma abordagem mais humana a ciência, a tecnologia e a apologia do crescimento material como um fim em si mesmo, deve crescer sobre a terra, usando a ciência como meio de pregar a paz, a concórdia, o bem estar dos povos e a estabilidade ambiental dos sistemas naturais.

Imbuído desse espírito ou não, mas que foi uma ação nobre por parte do empresário italiano Aurélio Peccei e do cientista escocês Alexander King que na década de 1960, mais precisamente em 1968, motivaram a criação e fundaram o Clube de Roma, formado por um grupo de mais de 100 especialistas ilustres de 30 países que se reúnem para debater assuntos relacionados à política, a economia internacional e, sobretudo, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. O primeiro trabalho desenvolvido pelo Clube batizado de *O dilema da humanidade* teve cinco pontos básicos: população, produção agrícola, recursos naturais, produção industrial e poluição. Este resultou na publicação do relatório denominado *Os Limites do Crescimento* que trouxe uma conclusão polêmica, mas muito respeitada nos dias atuais. A conclusão é: "Se a humanidade persistir nas atuais tendências de aumento da população, industrialização, poluição, produção de alimentos e diminuição dos recursos

naturais, os limites de crescimento da terra serão atingidos nos próximos cem anos" (THE CLUB OF ROME, 2015, p.5). Já falava John Stuart Mill (1857):

> Creio que o estado estacionário seria no geral um aperfeiçoamento muito considerável em nossa atual condição. Confesso que não estou muito fascinado com o ideal de vida daqueles que pensam que o estado normal dos seres humanos é o de lutar para progredir na vida; que o pisoteamento, os empurrões, o esmagamento e as repressões de uma pessoa sobre a outra, que formam o tipo de vida social existente, sejam o destino mais desejável da humanidade. Não sei por que deveria ser um caso de alegria quando pessoas que já são mais ricas que qualquer um precisaria ser, dobram seus meios de conseguir coisas, que dão pouco ou nenhum prazer, exceto como representativas da riqueza. A única maneira de evitar a tragédia futura é mudar de caminho a tempo (MILL, 1857. In: ALCÃNTARA, 1976, p.179).

A caracterização da sustentabilidade social demanda vários entendimentos em prol do público envolvido em seus respectivos segmentos. Para tanto, é necessário que este público se faça presente, participem e se envolvam diretamente nas atividades diárias da sua unidade produtiva.

O público produtor de leite no Brasil, em sua maioria, pertence a agricultura familiar que tem oscilado de 1,8 milhões de produtores de leite (GOMES, 2000) a 930 mil produtores (ZOCCAL et al, 2015) distribuídos em todo território nacional.

Segundo Krug (2013), a agricultura familiar produz mais de 58% da produção total de leite e derivados do país e é responsável pela fixação do homem no campo, é a empregadora mais importante de mão obra no meio rural com participação de 74,4% do pessoal ocupado, responde por 60% dos alimentos consumidos pelos brasileiros que representa 56,4% do Valor Bruto da Produção Brasileira (VBP), ocupando apenas 24,3% da área cultivada apesar de possuir 84,4% dos estabelecimentos rurais do país.

De acordo com Rigo e Carvalho (2003), dentre as atividades dominantes da agricultura patronal, a pecuária leiteira atinge o primeiro lugar, com 54,2% das atividades, seguida da pecuária de corte com 48,5% e criação de aves/ovos com 39,5%. Já na familiar os produtores produzem 58% do Valor Bruto da Produção (VBP) de suínos, 52% da pecuária de leite e 40% de aves/ovos, assumindo neste caso, a segunda maior importância com relação ao valor bruto da produção que equivale a 13,3% de todo o VBP da agricultura familiar.

A atividade de pecuária leiteira exerce papel social de grande importância em todo território nacional por promover a inserção social nas diferentes regiões brasileiras. Brasil Junior (2003), fala que os aspectos culturais e de relação com a subsistência da produção familiar, associados ao suprimento de consumo local ou nacional, fazem com que este setor represente um importante componente para a sustentabilidade das comunidades rurais. Tanto

em escalas locais, onde a produção de leite contribui para a geração de renda de pequenos e médios produtores, como em escalas de produção mais amplas, associadas à produção intensiva, e afirma que o setor representa uma ampla gama de oportunidade para a região rural brasileira.

Sobre o modelo cultural e de produção da agricultura familiar, Alves (2003) escreve as premissas que caracterizam o modelo. De acordo com o autor, vejam as principais:

> 1) Quando há apenas dois insumos, trabalho e terra, e como ambos são da família, a produção máxima corresponde ao bem estar máximo que a família pode obter do estabelecimento, e uma expressão deste bem estar é a produtividade do trabalho. 2) A agricultura familiar emprega todos os membros da família, fato que evita o custo de oportunidade do trabalho e o desemprego da mão de obra familiar. 3) A escolha da tecnologia é influenciada pelos fatores culturais, é uma forma de expressão cultural da comunidade, enquanto que, na agricultura capitalista, a tecnologia é avaliada por sua rentabilidade. A escolha é motivada pelo o lucro e não há apego a tecnologia. 4) A evolução leva a agricultura familiar a utilizar insumos comprados no mercado, e que, nesta evolução o truísmo da tentativa-e-erro ensina a família a fazer a escolha. 5) A agricultura familiar divide equitativamente entre os membros da família o produto do estabelecimento, que resulta em um equilíbrio, pelo qual procura-se empregar todos os membros da família, promovendo assim, o equilíbrio de subsistência da família. 6) Se houver abaixa produtividade na propriedade, a remuneração dos membros da família não compete com o salário mínimo, indica uma propensão da família de deixar o estabelecimento em busca de trabalho fora da propriedade ou em desenvolver atividades de agroindústria caseira. Sem tecnologias e políticas públicas que aumentem o excedente comercializável da propriedade, ela, tão somente, não dará uma renda digna à família. 7) A função de produção determinada pelos fatores culturais é a premissa do modelo de produção que permite o exercício da maximização dos produtos no estabelecimento (ALVES, 2003, p.303).

A produção de leite é um exemplo de atividade que pode estabelecer um nível de sustentabilidade desejável para pequena produção, e, refletir tendências positivas para o desenvolvimento sustentável local. Para tanto, é necessário políticas públicas de incentivo à produção familiar de leite que promova o desempenho de indicadores sociais: educação, saúde, renda, disponibilidade de serviços sociais, oportunidades igualitárias e equidade social. “Políticas públicas em favor da agricultura familiar justificam-se em função de sua expressividade, quanto ao vulto do emprego que oferece, em função da baixa remuneração do trabalho e pelo fato de garantir a existência de milhares de pequenos empreendedores” (ALVES, 2003, p.313).

Brasil Junior (2003, p.233), cita que “o fortalecimento de indicadores sociais de várias regiões brasileiras na produção de leite, pode representar uma forma de estabelecer bons patamares de sustentabilidade social para comunidades rurais”. Logo, produção de leite em nível de pequena propriedade rural, em termos sustentáveis, é um sinal de viabilidade para agricultura familiar brasileira.

Acredita-se que iniciativas desta natureza possam promover a pequena e média produção de leite, gerando indicadores que permita quantificar o desempenho do processo produtivo, aferindo qualidade de vida no campo com sustentabilidade social. Tendo em vista ser uma atividade tipicamente da agricultura familiar, onde, ao tempo em que a família é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho e a gestão da unidade produtiva, com ou sem auxílio de terceiros.

Portanto, é na dimensão social que se encontram a interdependência dos fatores Propriedade x Trabalho x Família, pois, o trabalho e a gestão devem ser predominantemente familiar, e o meio é uma unidade de produção e consumo, de produção e reprodução social (LAMARCHE, 1993), estabelecendo-se, desta forma, o tipo de produção, modo de vida e bem-estar social do produtor.

Dimensão Ambiental – Em tempos contemporâneos, "os movimentos combinados da globalização e a emergência de novos temas - biotecnologia e meio ambiente, com grande poder de revolucionar as sociedades, vem impondo transformações estruturais na produção e no comércio agropecuário em todo o mundo" (KITAMURA, 2003, p. 109). Como, "o conflito entre a necessidade de aumento da produção de alimentos no mundo em 50%, até a estabilização do crescimento populacional e a manutenção da integridade dos ecossistemas, tem gerado, cada vez mais, demandas e necessidades de mudanças de atitudes nunca antes esperadas na história desta civilização" (MACHADO, 2003, p.124).

Os impactos ambientais provocados pelas economias regionais na busca da produção de alimentos e insumos existenciais utilizando os recursos naturais sem controle, produzindo resíduos e poluindo o meio, foram exacerbados com a ação do homem no mundo contemporâneo globalizado, que exige medidas tecnológicas globais e não mais locais de resolução dos problemas. É como dizia Marsh (s.d.), de todos os seres orgânicos só o homem pode ser considerado como uma força destruidora e dispõe de energias diante das quais a natureza é totalmente impotente.

Alcântara (1976), em Progresso e Natureza, a difícil coexistência, fala que:

> O homem não é mais do que uma das muitas espécies biológicas que povoam a terra, porém, sendo a mais bem dotada de todas elas, e a que exerce maior influência no meio ambiente, modificando-o para satisfazer sua sede de conhecimento, seu desejo de segurança, conforto e bem estar. Para atingir seus objetivos, criou e desenvolveu técnicas e atitudes próprias cujo conjunto forma a "tecnosfera" a qual, atuando sobre os seres vivos, a "biosfera", determinou mudanças e impactos ambientais cujos efeitos acumulados ao longo dos anos nos colocaram diante de fatos que ameaçam a sobrevivência das espécies (ALCÂNTARA, 1976, p.143).

O homem num desejo exacerbado de produzir mais por um custo menor, não incluiu em sua contabilidade o preço da conservação e preservação ambiental, não se preocupou em desenvolver ou aplicar tecnologias de controle as ações destruidoras do meio, contribuindo assim para agravar as chamadas deseconomias externas, representadas pela morte dos peixes nos rios poluídos pelo uso exagerado dos agrotóxicos, pelas fuligens depositadas nas fachadas dos edifícios resultantes de queima das florestas nativas e pelas montanhas de lixos acumulados na periferia das grandes cidades. Entre outros. Sobre o assunto, Alcântara (1976), coloca o seguinte:

> O resultado da improvidência do homem, de sua ação predatória e das interferências desastrosas que efetuou sobre os sistemas biológicos, foi a extinção de centenas de espécies animais, a derrubada de matas seculares sob o peso das máquinas, a formação de desertos, o desaparecimento de lagos naturais, a transformação dos rios em caminhos de sujidade transportando toda sorte de poluentes, resíduos humanos e industriais, para a grande cloaca mundial – o mar (ALCÂNTARA, 1976, p.143).

Estima-se que no ano de 2040 o planeta terra deve estar habitado por 16 bilhões de pessoas. Isto causa temor e receio no que diz respeito à escassez de recursos naturais, de matérias primas, de energia e de alimentos necessários para suprir a população humana (ALCÂNTARA, 1976). Entretanto, foi necessário vivenciar todos esses fatos para que o homem entendesse que mais importante do que conquistar a natureza é conviver com ela, pois, o ciclo da vida é um só, o planeta no qual vivemos, também, é um só, e a vida depende de suprimentos naturais que são vulneráveis e finitos. E que, em muitas situações a tecnologia se torna limitada perante a renovação e sobrevivência desses recursos naturais.

Sabe-se que a contaminação do ambiente por produtos químicos não respeita limites de fronteiras e muito menos decisões partidárias. De acordo com Alcântara (1976), as contaminações por pesticidas, a exemplo do DDT já foi encontrado e denunciado nas gorduras das baleias da Groelândia e nos Pinguins do Alasca, os poluentes radiativos lançados pelos membros do clube atômico já povoam os céus de várias regiões da terra e do oceano, carreados por correntes marítimas para pontos distantes do seu local de emissão.

A conservação e preservação da flora e fauna que compõem a natureza demanda uma compreensão supranacional, acima da soberania política das nações, pois, o que se encontra em perigo é a própria sobrevivência do homem sem distinção de raças e/ou nacionalidades. Alcântara (1976) coloca que é preciso entender, que a terra, os mares, os rios e o ar atmosférico são bens comuns pelos quais devemos zelar em comunhão de interesses, espécie de socialismo ambiental, onde todos respeitem as leis e os códigos disciplinadores das nossas relações com o

ambiente, promova o culto à natureza e não confiem apenas e cegamente no poder da tecnologia como meio eficiente e imbatível para remover todos os problemas ambientais existentes sobre a terra.

O que se encontra em jogo não é apenas a restauração do equilíbrio estético através da recuperação das nossas belezas naturais, mas, em um sentido mais pragmático, a nossa sobrevivência, que poderá periclitar (ALCÂNTARA, 1976, p.148). Barbara Ward e René Dubos em seu livro *Uma Terra Somente*, adverte que:

> Uma estratégia aceitável para o planeta Terra deve, então levar explicitamente em conta o fato de que o recurso natural mais ameaçado pela poluição, mais exposto à degradação, mais propenso a sofrer um dano irreversível, não é esta ou aquela espécie; não é esta ou aquela planta ou bioma, ou habitat, nem mesmo a atmosfera livre ou os grandes oceanos. É o próprio Homem (WARD; DUBOS, 1973, p. 219).

As mudanças e inovações tecnológicas ocorridas nas últimas décadas contribuíram substancialmente para o aumento da produção de alimentos com sustentabilidade, porém, não foram suficientes para evitar impactos e degradações ambientais no mundo, sendo que, pesa sobre a pecuária grande parte desta degradação.

O Brasil recebe grande destaque mundial em virtude da sua considerável extensão territorial e capacidade de produzir alimentos. Das 850 milhões de hectares existentes, 89% apresentam localização privilegiada para a produção agropecuária, mas, "apenas 7% são utilizadas para a produção de grãos, frutas, hortaliças, cana-de-açúcar e florestas cultivadas, 23% para a produção pecuária, e 65% do território ainda se encontra coberto pela vegetação natural" (SANTOS et al, 2013, p.277).

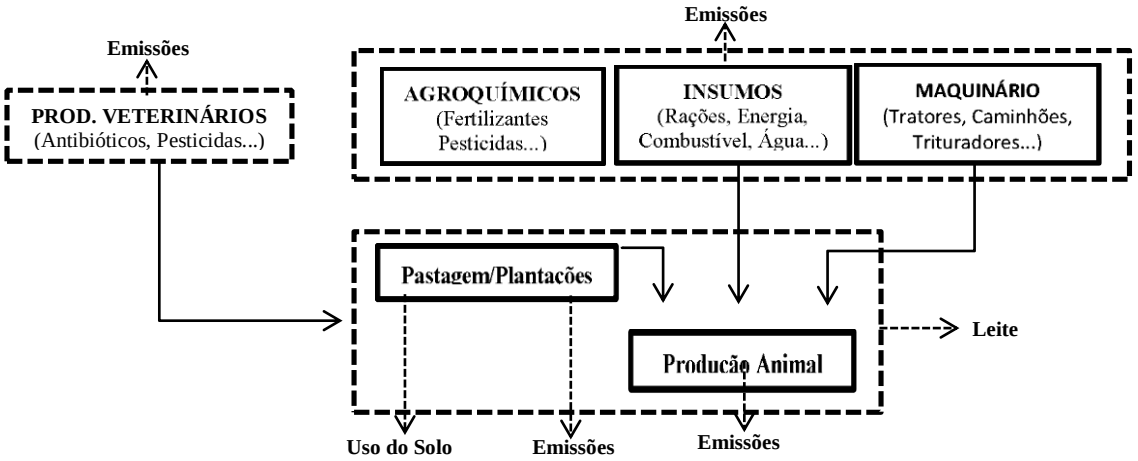
Da área utilizada pela pecuária a maior parte é destinada a produção de pastagens, que representa o principal suprimento alimentar para os animais nos diversos sistemas de produção. Os sistemas de exploração animal quando não manejados ou mal manejados causam severos impactos ambientais, que são motivos de debate em todo o mundo. A respeito do tema, Santos et al (2013, p.280), fazem a seguinte consideração: "todos os sistemas de produção animal, em maior ou menor grau causam algum tipo de desequilíbrio no ambiente, e isto, não será diferente com sistemas de produção a pasto".

Brasil Junior (2003) descreve sobre impactos ambientais, principalmente da pecuária leiteira em escala, que se tornam ameaçadores para a produção de leite sustentável e cita os principais deles:

> **Modificação do Uso do Solo** – refere-se à modificação da paisagem natural na unidade de produção necessária para a manutenção da produção de um determinado volume de leite. **Emissões de Gases Estufa** – o processo de produção de leite está associado, em seus vários subsistemas, a geração de gases estufa que contribuem com o aquecimento global. **Acidificação** – o processo de produção em suas diversas etapas liberam emissões gasosas de SO^2, NOx e NH^3, que provocam acidificação de precipitações atmosférica. **Carga Orgânica em Água** – o manejo do rebanho ou o processamento do leite na unidade produtiva emitem poluentes orgânicos no corpo d´agua. **Potencial de Eutrofização** – A partir da quantidade de fertilizantes utilizados nas plantas ou pastagens é possível estimar o potencial de eutrofização do fósforo e do nitrogênio livre que contaminam a água do subsolo. **Outros produtos químicos como**: medicamentos utilizados nos rebanhos e pesticidas para controle de pragas são produtos que provocam impacto ambiental em potencial (BRASIL JUNIOR, 2003, p. 231-232).

Veja na figura 8, os Impactos Ambientais mais comuns causados pela produção de leite explorada de forma econômica em nível de unidade produtiva.

Figura 8: Diagrama de Impactos Ambientais Causados pela Produção de Leite



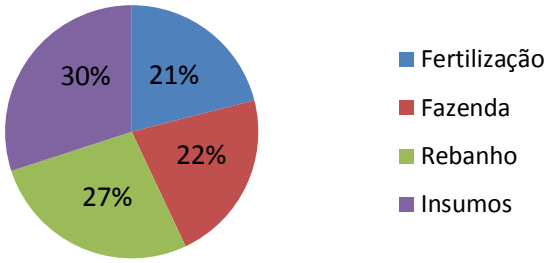
Fonte: Elaborado a partir de Boer (2003).

Cordeiro (2013, p.186), cita que a agricultura e a pecuária respondem por um quarto das emissões nacionais brutas de Gases Efeito Estufa (GEE) através dos cultivos de "arroz inundados (CH4), queima de resíduos agrícolas (CH4 e N^2O), emissão de N^2O em solos pelo uso de fertilizantes nitrogenados, pela fermentação entérica nos ruminantes (CH4) e dejetos dos animais (CH4 e N^2O)".

De acordo Haas et al (2000), em uma pesquisa realizada numa fazenda alemã, mostram o potencial de emissões poluidoras a partir da produção de uma tonelada de leite produzido. Com base nos dados apresentados é possível observar que as principais emissões se concentram no transporte e produção de insumos devido à queima de combustíveis fósseis (30%) e a geração de metano pelo rebanho (27%), seguidos das atividades executadas na fazenda (22%)

e do processo de fertilização necessário ao manejo do rebanho (21%). Respectivamente. Observe gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1: Identificação de Impactos Ambientais por Fases de Produção



Fonte: Adaptado de Haas et al (2000).

Países, cuja pecuária leiteira exercem grande expressão econômica, como: União Europeia, Índia, Estados Unidos, China e Brasil têm se preocupados com medidas mitigadoras a respeito da sustentabilidade ambiental na exploração econômica do leite.

Brasil Junior (2003) comenta sobre ações mitigadoras na pecuária de leite brasileira e diz que a redução da pressão ambiental sobre ecossistemas, oriundas dos impactos ambientais decorrentes da produção do leite, pode em grande parte ser minimizada a partir de esforços técnicos de controle ambiental em unidades de produção e de processamento, apoiadas por ações de programas governamentais de incentivo à produção limpa. E cita políticas públicas brasileira em curso que contemplam tais ações.

> As linhas mestras das políticas ambientais brasileiras são traçadas na agenda 21 nacional, setor agrícola, componente agricultura sustentável: "traça os compromissos básicos para a adequação dos sistemas produtivos agropecuários à proteção ambiental". O Governo brasileiro no intuito de dá suporte à **Gestão Ambiental Rural** (GAR) vem estabelecendo uma série de ações baseadas em projetos específicos via Secretaria de Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente em parceria com outros Ministérios e Governos Estaduais, a fim de estabelecer mecanismos de conservação dos recursos naturais pressionados pela produção agrícola, em especial para a gestão ambiental dos assentamentos rurais. A incorporação de esforços setoriais para a produção leiteira pode ser facilmente englobada em programas de incentivo à produção limpa, como **empreendimentos ecoeficientes** ou de **consumo sustentável** podem apoiar projetos específicos que visem proporcionar a sustentabilidade da cadeia produtiva do leite. Outros programas direcionados a biomas brasileiros como **Pantanal** ou **Amazônia**, também, apoiam projetos específicos como PPG-7, Projeto Pantanal, PNMA II, entre outros (BRASIL JUNIOR, 2003, p.236).

Como já citadas anteriormente, somam-se a essas políticas públicas brasileiras, ações institucionais públicas e privadas regionais representadas por projetos e programas direcionados a gestão ambiental da produção de leite que contribuem e incentivam à produção

limpa em todo território brasileiro. Para que continuem essas iniciativas e melhorem as suas sistematizações e implantações é necessário o fortalecimento institucional e tecnológico do segmento em todo território nacional com fortalecimento do desenvolvimento sustentável na pecuária leiteira do país.

Dimensões Institucional e Tecnológica – Apesar das dimensões estarem separadas em todos os momentos da tese, aqui, na concepção teórica, devido ao forte viés existente entre as duas, deu-se preferência juntá-la para facilitar o entendimento. Embora a parte institucional do desenvolvimento esteja relacionada com a orientação política, capacidade e esforço desprendido por governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas para efetiva implantação do desenvolvimento territorial de um povo ou de uma nação, somente em 20 de janeiro de 1949, o termo foi empregado pela primeira vez no mundo político como elemento de um programa de governo pelo presidente dos Estados Unidos da América, Harry S. Truman, por ocasião do seu discurso de posse, "onde usou o termo para dizer que iniciava uma nova era no mundo – *a era do desenvolvimento"* (SANTOS et al, 2012, p.50).

Harry S. Truman no ponto quatro do seu discurso declarou: Faz-se necessário lançar um novo programa que seja audacioso e que ponha as vantagens de nosso avanço científico e de nosso progresso industrial a serviço da melhoria e do crescimento das regiões subdesenvolvidas (http://operamundi.com.br/conteudo/historia). O antigo imperialismo - a exploração para o lucro estrangeiro – não tem lugar em nossos planos. O que imaginamos é um *programa de desenvolvimento* baseado nos conceitos de uma distribuição justa e democrática (TRUMAN, 1949).

Pela primeira vez se utilizava os termos subdesenvolvido que seria aplicado aos países não industrializados, e desenvolvido para os industrializados. Daí as expressões atuais de Países Subdesenvolvidos e Países Desenvolvidos que se classificam de acordo com seu Produto Interno Bruto Per Capita – PIB/Habitantes. A importância da diversidade cultural e social humana tinha ficado esquecida por bons longos anos, até que, efetivamente, note-se a importância destes traços para o desenvolvimento.

O modelo de capitalismo focado apenas no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) se revelou no decorrer dos tempos um grande engano de desenvolvimento, no sentido de crescimento e progresso humano. Com análise econométrica da economia - entendimento matemático e contábil da economia, o mundo passa a perceber que o aumento do PIB de um país não representava riqueza social do seu povo. Muitos países que se apresentavam como ricos, via análise do seu PIB, apresentavam também, condições de vida medíocres para seus habitantes no que diz respeito à alfabetização, expectativa de vida, mortalidade infantil, entre

outras. Enquanto que países com PIB bem inferior em relação a esses, asseguravam qualidade de vida relativamente estáveis aos seus habitantes (SANTOS et al, 2012).

Somente ao final do século 20 é que essas distorções começam a ser corrigidas. Tendo em vista que, incluíram na análise do PIB taxas importantes inerentes ao desenvolvimento humano, como: taxa de alfabetização e mortalidade infantil, dando origem ao que conhecemos hoje como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Começa então, uma tomada de consciência de países ricos em relação a países pobres em que ofereceram ajuda via redes de assistência financeira e de cooperação técnica, e, a partir dos anos de 1990 auxílios públicos foram utilizados com mais veemência para apoiar e induzir o desenvolvimento social nos países considerados subdesenvolvidos.

> Santos et al (2012, p.51) falam que o *desenvolvimento*, nesta forma, apresenta-se como uma rede de conceitos que podem estar diretamente associados ao conjunto de adjetivos traduzidos em expressões como *local, integrado, sustentável, territorial*, bem como *endógeno* e *exógeno*, a depender das forças propulsoras internas ou externas, *global, regional, local*, da escala geográfica e ainda *humano, econômico, político, ambiental*, a depender das dimensões sociais.

Com a intensificação de reuniões e discussões sobre a participação do poder público na promoção e indução do tecido social humano, no final da década de 1990, a Organização das Nações Unidas (ONU) publica a segunda edição do relatório *Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies* (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: orientações e metodologia). A partir deste documento a "Dimensão Institucional" toma publicidade e sua visibilidade se dá em dois vieses: o arcabouço institucional e a capacidade institucional. Esta capacidade institucional corresponde a dimensão tecnológica que é à capacidade e infraestrutura das instituições de promoverem e desenvolverem de forma técnica e científica seu segmento interno ou externamente. Conforme cita Melo (2013).

> O arcabouço institucional é avaliado pela existência de uma estratégia nacional de desenvolvimento sustentável e pela efetivação de acordos globais ratificados. Por sua vez, a capacidade institucional é avaliada pelo número de assinantes de contas de internet, proporção de linhas de telefone por habitante, proporção do PIB investido em pesquisa e desenvolvimento e pelas perdas econômicas e humanas devidas a desastres naturais (MELO, 2013, p.89).

Com esta notoriedade a dimensão institucional juntamente com as inovações tecnológicas, ocorridas ao tempo, toma corpo e a partir dos anos 2000 compõem as Dimensões do Desenvolvimento Sustentável, fazendo parte de relatórios institucionais realizados no mundo.

Melo (2013), comenta sobre o relatório *Objective and themes of the United Nations Conference on Sustainable Development* (Temas e Objetivos da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável), publicado em 2010 pelo Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas, em especial a seção III, que apresenta os temas que foram debatidos na Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, no Rio de Janeiro em 2012 - a Rio +20. Foi com base na seção III deste relatório que as Nações Unidas pontuaram o quadro institucional para o desenvolvimento sustentável, como sendo: conjunto de órgãos formais e menos formais, organizações, redes e arranjos que estão envolvidos na criação de políticas e realização de atividades.

A partir de 2012, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), em seu relatório sobre Desenvolvimento Sustentável passa a adotar a terminologia arcabouço institucional e capacidade institucional na sistematização de indicadores para esta dimensão. O método de avaliação adotado pelo IBGE para o arcabouço institucional tem como base o número de associações e fundações privadas sem fins lucrativos, a existência de Conselhos Municipais de Meio Ambiente, instituições que tenham acordos firmados com comunidades internacionais e participação dos municípios em Comitês de Bacias Hidrográficas. Já para avaliar a capacidade institucional é levado em consideração o nível de articulação interinstitucional dos municípios, os investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento, a disseminação da Agenda 21 Local, acesso aos serviços telefônicos e a proporção de domicílios com Internet em um determinado território, comunidade ou população.

A importância da participação e contribuição das instituições pública e privada em promover e induzir políticas que venham de encontro ao fortalecimento institucional tecnológico do desenvolvimento sustentável é reconhecida por estes segmentos e pelo mundo científico. O IBGE (2015) publica a importância da capacidade institucional, e afirma que a busca de alternativas que conduzam ao desenvolvimento sustentável depende do investimento em ciência e novas tecnologias de processos e produtos.

Melo (2013, p.89) fala que, em 2010, "as Nações Unidas reconhecem a necessidade de fortalecer o quadro institucional em todos os níveis com o objetivo de integrar a criação de políticas e a consolidação dos três pilares do desenvolvimento sustentável – o ambiental, o econômico e o social". Ao tempo em que Santos et al (2012), também reconhecem que o desenvolvimento é um termo multidimensional e interdisciplinar, logo, não pode ser medido apenas na perspectiva de uma única dimensão - a econômica, representada pelo PIB e todos os indicadores derivados deste, é preciso outra unidade de medida que expresse o caráter

multidimensional e interdisciplinar do termo. Para tanto, é necessário traçar objetivos estratégicos, como:

> Assegurar a coerência e a integração política nos campos econômico, social e ambiental. Melhorar as análises, avaliações e pareceres científicos. Fortalecer a execução, o monitoramento e a prestação de contas. Limitar a sobreposição ou duplicação de atividades**.** Aumentar a participação. Fortalecer as capacidades nacionais e locais para o desenvolvimento sustentável (MELO, 2013, p. 91).

Fica patente que a dimensão institucional e tecnológica da sustentabilidade está vinculada diretamente à orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e iniciativa privada na implantação de mudanças e inovações tecnológicas requeridas para efetiva implantação do desenvolvimento sustentável em benefício da sociedade e do planeta.

Sobre a dimensão tecnológica reproduzida através da pesquisa, desenvolvimento (p & d) e inovação tecnológica, acontecendo no setor agropecuário, desde da década de 1960, caracterizada como Revolução Verde, que permitiu o aumento da produtividade, com a expectativa de alta produção voltada aos países em desenvolvimento nos continentes Africano e América Latina, em especial, aos países de clima tropical, e a estes, caberia à tarefa de desenvolver e incrementar a agricultura, mediante a utilização de técnicas modernas para abastecer o mundo com grande parte de seus alimentos.

Thomas Malthus, em 1798, formulou suas afirmativas dizendo que a população mundial haveria de crescer em escala superior a nossa capacidade de produzir alimentos, o que levaria a humanidade um dia a defrontar-se com o espectro da fome.

Malthus ao postular sua teoria, certamente, não vislumbrava o avanço das tecnologias do mundo contemporâneo para a produção de alimentos. Fato que desbancaria a sua teoria levando-nos a crer que estaria errado. Outros fatos, que possivelmente não se levou em conta, foram os de que haveria crescimento agropecuário à custa da incorporação de novas terras com derrubada das matas e florestas nativas, com o uso de pesticidas e altos níveis de adubação química – crescimento na contra mão da sustentabilidade. Mas, sabe-se também que, apesar de danoso ao meio ambiente, sem estes insumos, a terra se tornaria esgotada, exaurida, açoitada pelo o vento e a chuva, abandonada pelos baixos índices de produtividade, arrastada pela água, deixando para trás uma superfície nua e endurecida com grandes possibilidades de degradação dos solos e formação de desertos.

Por outro lado, o que não se previa era que o ser humano fosse usá-los de forma tão desregrada a ponto de provocar altos níveis de contaminação dos solos e degradação ambiental, por falta do manejo correto dos solos, provocando os mesmos efeitos ou danos piores pela não

utilização dos mesmos. É preciso conscientização ambiental e responsabilidade sustentável ao usar esses insumos, e principalmente, respeito a finitude dos recursos naturais.

Alcântara (1976) escreve sobre a Revolução Verde e comenta que o sucesso desta revolução repousa no cultivo de espécies vegetais selecionadas capazes de altas produtividades, quando convenientemente suprida de fertilizantes, água e pesticidas. A água obtida em muitos lugares mediante a construção de represas tem acarretado modificações ambientais nem sempre favoráveis, favorecendo o aparecimento de doenças e sua disseminação, a salinização de solos devido a uma irrigação imprópria, a modificação de fluxos fluviais para atender a produção de energia e a extinção de muitas espécies biológicas.

A difusão destas novas tecnologias para exploração agropecuária, principalmente nos países em desenvolvimento, demanda pesquisas que sejam capazes de adequar e adaptar as culturas e as raças de animais ao solo, ao clima, aos índices pluviométricos, entre outros. Pois, sem isto, o impacto destas nas áreas tropicais exporá o ambiente a transformações ecológicas profundas cujos efeitos não são possíveis de se antecipar. É como coloca Alcântara (1976, p.165) a respeito da técnica, dos recursos humanos, do dinheiro e da aparelhagem, que há sempre um espaço mínimo para que os programas se adaptem e comecem a surtir seus efeitos, cita: “um ovo leva 21 dias para eclodir, não importa quantas galinhas ponham-se a chocá-lo”.

A inovação tecnológica é necessária e urgente, para o fortalecimento e a superação da produção de alimentos no setor agropecuário. O mundo contemporâneo está mergulhado na era da ciência e da tecnologia e não se deve economizar ao seu progresso, ao preparo de recursos humanos na formação do tecido social, aprimorando o seu aprendizado e sua sabedoria na internalização e aplicação de forma prática e correta destas novas tecnologias.

Isto é papel do institucional, seja ele público ou privado. Espera-se que essa revolução tecnológica promova o desenvolvimento econômico com progresso, trazendo junto o desenvolvimento social, a qualidade de vida, a extinção da pobreza, das doenças, da fome, da ignorância, o respeito ao meio ambiente, e que, justifiquem a sua existência fazendo reinar o bem estar social e espiritual na sociedade humana que habitam o planeta terra.

Nesse viés, a indução e promoção cultural do tecido social, a motivação, a formação e capacitação institucional e tecnológica, são estratégias prioritárias para se atingir o objetivo dessas dimensões. Pois, o segmento social que tiver sabedoria para se conduzir organizado em busca desse fortalecimento haverá de estar preparado para enfrentar as dificuldades do mundo contemporâneo globalizado.

Essa realidade não será diferente para a pecuária leiteira, tendo em vista que, em todas suas dimensões, as pessoas devem estar organizadas em grupos, associações, cooperativas,

condomínios e outros modelos, para conseguirem força institucional, tecnológica e políticas necessárias em promover e desenvolver a atividade de forma competitiva e sustentável.

Com o propósito de demonstrar a importância socioeconômica da pecuária leiteira, procura-se montar um panorama da atividade em nível de Mundo, Brasil e Rondônia, que mostre o seu crescimento econômico, aspectos sociais e possíveis impactos ambientais em nível de Rondônia, justificando-se, desta forma, a construção de um índice global de sustentabilidade para mensurar a pecuária leiteira do Estado com base em indicadores representativos da atividade.

2.5 Panorama da Pecuária Leiteira no Mundo, Brasil e Rondônia

Os dados contidos neste panorama referem-se ao conceito histórico da pecuária leiteira e aos aspectos socioeconômicos da atividade. Em nível de Rondônia acrescentam-se os impactos ambientais ocorridos no Estado e a necessidade da inovação tecnológica para garantir a permanência e o desenvolvimento sustentável da atividade.

2.5.1 A origem do conceito pecuária

Pecuária é a atividade que envolve a criação de gado. A palavra "Pecuária" vem de "*Pecus"* que quer dizer "*cabeça de gado*" e sua origem está no *latim*. A palavra tem a mesma raiz latina de "*pecúnia*" (moeda, dinheiro), porque na antiga Roma os animais criados para abate eram usados como moeda e desempenhavam a função de reserva de valor.

A pecuária é mencionada na bíblia como a primeira tarefa dada por Deus a Adão: "nomear e cuidar do jardim de Éden e dos animais (Gênesis)". Criação de gado é uma das mais antigas atividades conhecidas, muito anterior à agricultura, deriva do aperfeiçoamento da atividade dos caçadores-coletores que existiam há cercam de 100.000 anos A.C., enquanto os primeiros registros da prática da agricultura são de 8.000 anos a.C. Os caçadores, primeiro aprenderam a aprisionar os animais vivos para posterior abate, depois, perceberam a possibilidade de administrar a sua reprodução. Nestes primeiros estágios da pecuária o homem continuava nômade e na maioria das vezes conduzia seus rebanhos domesticados em suas perambulações, já não procurando mais a caça e sim pastagens para alimentar os animais.

A domesticação de animais em larga escala é considerada historicamente um fator de degradação da biodiversidade, tendo em vista que, ao longo dos anos esta pecuária se desdobrou

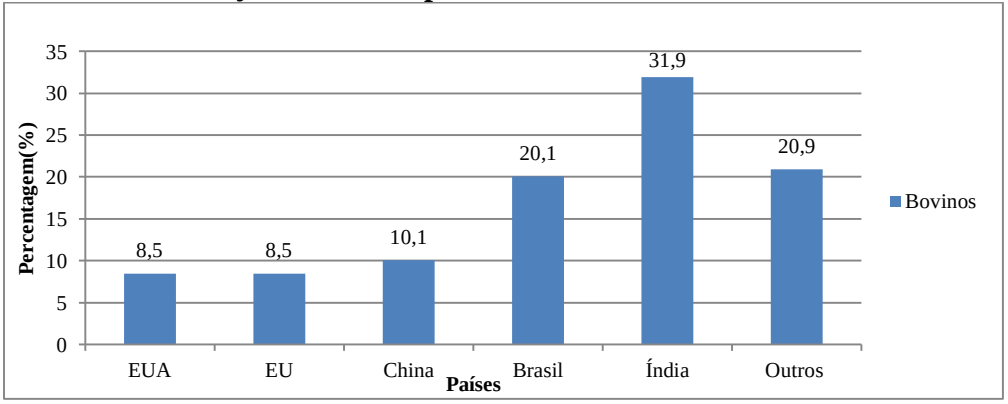
em várias espécies animais: bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, muares, asininos e aves, entre outros.

A bovinocultura compreende os bovinos e os bubalinos que produzem carne, leite e derivados. Em sua evolução histórica os bovinos foram se adaptando ao meio através da herdabilidade genética adquirida via cruzamentos entre as espécies até chegar aos *bos taurus* e *bos indicus*, animais adaptados a climas temperados e a climas tropicais, respectivamente. Nos dois segmentos têm-se animais produtores de leite, adaptados a climas frios e quentes que deram origem a pecuária leiteira ou bovinocultura leiteira, que hoje é entendida como a arte de criar e cultivar certos animais. Logo, "bovinocultura é o conjunto de conhecimentos sobre a criação de bovinos, o mesmo que bovinotecnia, ou seja, parte da zootecnia especial dedicada à criação do boi" (TORRES, 1986, p.20). Neste panorama, o destaque é para a pecuária de leite, pela sua posição, evolução e importância econômica no mercado mundial do agronegócio.

2.5.2 A pecuária leiteira no Mundo

O rebanho bovino e bubalino mundial que compõem a pecuária leiteira são na ordem de 1,03 bilhões de cabeças animais (USDA, 2014). Deste, a Índia detém 329,7 milhões de cabeças, é o maior rebanho bovino do mundo com 31,9% do total. O segundo maior rebanho é o do Brasil com 208 milhões de cabeças, o equivalente a 20,1% do rebanho total do mundo. Em seguida vem à China com 104,2 milhões de cabeças o que representa 10,1%, a União Europeia com 88 milhões, representando 8,5% e os Estados Unidos com 87,7 milhões, também, com cifras próximas de 8,5% do todo. Estes cinco países representam 79,1% (817,6 milhões de bovinos) do rebanho total do mundo. Veja Gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição dos Principais Rebanhos Bovinos do Mundo - Ano 2014

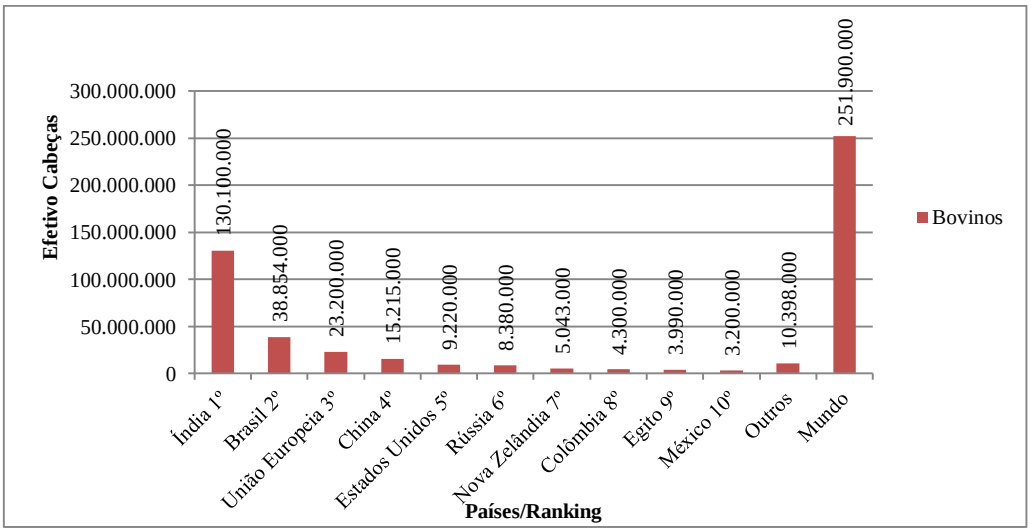


Fonte: USDA (2014).

Desse rebanho bovino mundial, extrai-se a bovinocultura de leite, que também cresceu e assumiu importância extraordinária para o desenvolvimento da humanidade. Produziu leite e carne para a alimentação humana, pele para fabricação de utensílios móveis, sapatos e roupas para proteção dos seres humanos, serviu como meio de transporte e contribuiu severamente para o desenvolvimento econômico de diversos países do mundo.

Do atual rebanho leiteiro mundial, estima-se, que existam 251,9 milhões de vacas leiteiras. Neste cenário a Índia representa o maior rebanho de vacas leiteiras do mundo e o Brasil o segundo maior rebanho. Seguidos da União Europeias, China, Estado Unidos, Rússia, Nova Zelândia, Colômbia, Egito e México. Juntos representam 241,5 milhões de cabeças que correspondem a 95,9% do rebanho total. Veja gráfico 3.

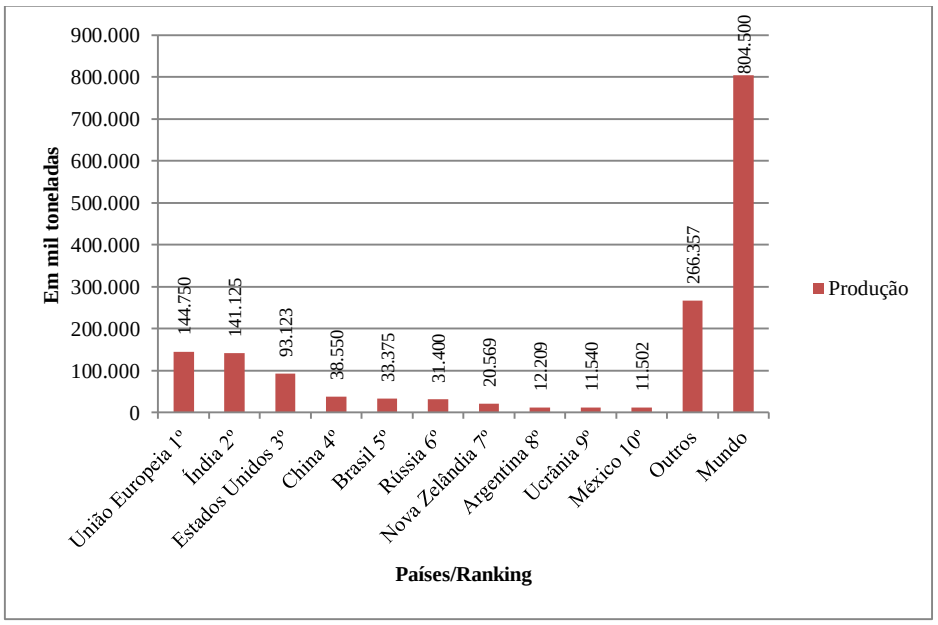
Gráfico 3: Número de Vacas Leiteiras no Mundo - Ano 2014



Fonte: USDA (2014).

A produção mundial de leite se dá em 194 países (FAO, 2014) e supera a casa de 804,5 milhões de toneladas por ano (USDA, 2014). Os dez maiores produtores de leite do mundo estão representados pela União Europeia, que detém a maior produção mundial, seguida da Índia, Estados Unidos, China, Brasil, Rússia, Nova Zelândia, Argentina, Ucrânia e México com a décima maior produção. Juntos produzem 538,1 milhões de toneladas, representando 66,9% da produção mundial. Observe gráfico 4, a seguir.

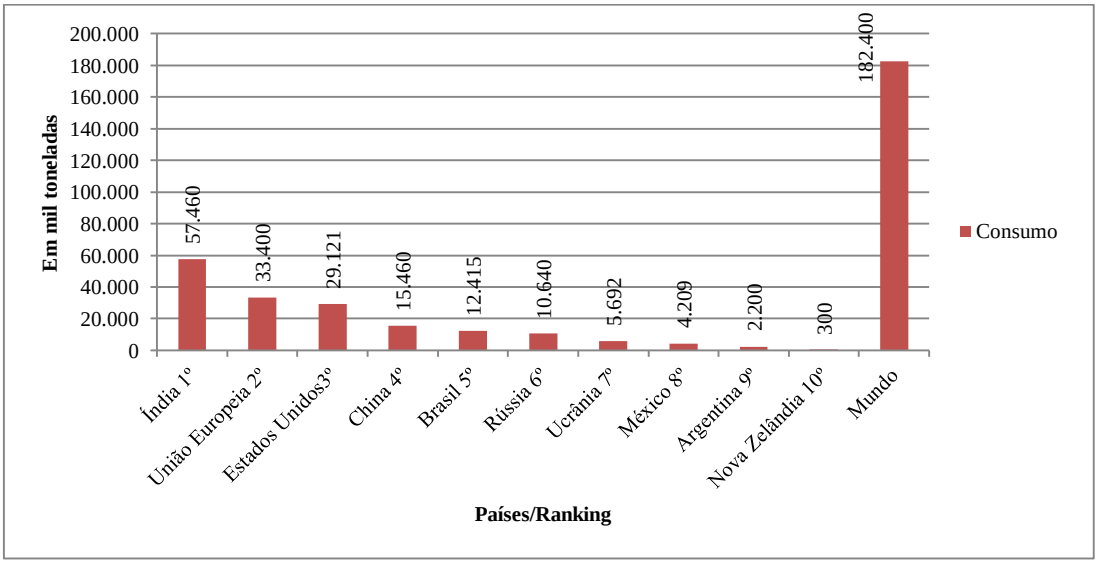
Gráfico 4: Produção de Leite no Mundo - Ano 2014



Fonte: USDA (2014).

Com relação ao consumo mundial de leite fluído, estima-se que em 2014, o mundo consumiu 182,4 mil toneladas, e, somente os dez países maiores produtores consumiram 170,9 mil toneladas. Veja, a seguir, gráfico 5.

Gráfico 5: Consumo Mundial de Leite Fluído e Ranking dos Dez Países que mais Consomem - Ano 2014



Fonte: USDA (2014).

Comparando o gráfico 4 com o 5, verifica-se que os seis países maiores produtores de leite, são também os maiores consumidores, representados pela Índia, União Europeia, Estados Unidos, China, Brasil e Rússia. Sendo que, Nova Zelândia é o sétimo maior produtor, porém

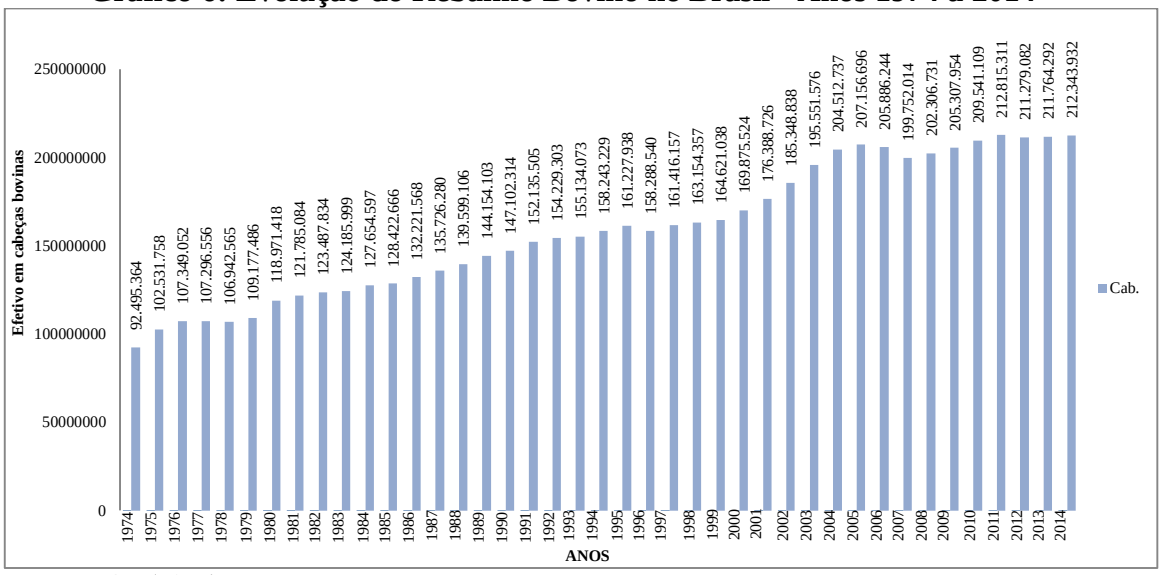
foi quem menos consumiu no ranking dos dez, seguida da Argentina com a oitava produção e o segundo que menos consumiu. O México com a décima produção foi o terceiro que menos consumiu. Ucrânia com a nona produção foi o quarto país que menos consumiu leite fluído no mundo em 2014.

No segmento social, estima-se que no mundo existam em torno de 119,3 milhões de produtores de leite que exploram de forma econômica a atividade, gerando renda, emprego e amparo social a esse público de produtores rurais (IFCN, 2017).

2.5.3 A pecuária leiteira no Brasil

De acordo com IBGE (2014) no período de 1974 a 2014, o rebanho bovino brasileiro evoluiu de 92,4 milhões de cabeças para 212,3 milhões. Sendo atualmente o maior rebanho comercial do mundo (USDA, 2014). Nestes 41 anos de crescimento ascendente do efetivo bovino no país, que corresponde a uma de taxa de crescimento de 2,02% ao ano, verificam-se pequenas oscilações referente aos anos de 1977, 1978, 1996, 2006, 2007 e 2012, em que houve queda de efetivo em relação ao ano anterior, variando em - 0,04, - 0,32, - 1,82, - 0,61, - 2,97, - 0,72, respectivamente. Os anos de 2006 a 2009 apresentam queda em relação a 2005, como também, os anos de 2012 a 2014 em relação a 2011. O período de 1979 a 1995 compreendeu 17 anos de crescimento contínuo e ininterrupto, onde, o rebanho passa de 109,1 para 161,2 milhões de cabeças, chegando em 2014 aos 212,3 milhões de animais. Veja gráfico 6, colocado abaixo.

Gráfico 6: Evolução do Rebanho Bovino no Brasil - Anos 1974 a 2014



Fonte: IBGE (2014).

Na década de 70 os volumes de recursos aplicados no crédito rural foram crescentes, chegando à cifra de US$ 20,4 bilhões em 1979 - maior cifra da década. No entanto, foram créditos rurais seletivos que privilegiavam *commodities* ligadas ao nascente complexo agroindustrial, ao setor agroexportador, as transações de maior volume e de menor custo administrativo, como também, culturas de mercado interno como o trigo, a avicultura e o leite.

Nesse período, aproximadamente 70% dos estabelecimentos agropecuários não tiveram acesso ao crédito subsidiado (BIANCHINI, 2015). No final da década, 1974-1979, vem o governo do presidente General Ernesto Geisel, que promoveu várias ações, entre essas, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) e os Planos de substituição da Gasolina pelo Álcool com expansão do plantio da cana-de-açúcar e incentivo à produção de álcool (ÁVILA, 2015). Isto pode ter influenciado nas depressões evolutivas dos anos de 1977 e 1978, pela escassez de crédito para a atividade e pelo incentivo da cultura da cana de açúcar e produção de álcool, que certamente, foi mais atrativa economicamente do que a bovinocultura.

Já na década de 80 os valores disponibilizados em forma de crédito foram mais escassos do que na década 70, caíram significativamente, chegando à cifra de US$ 8,4 bilhões, e em meados da década de 90 os problemas se agravam e o crédito centralizou-se em operações de custeio caindo para US$ 7,9 bilhões de dólares ao ano, não ultrapassando os valores da década anterior (BIANCHINI, 2015). Em 1994, o Plano Real consegue controlar a inflação, promover ganho de renda a população, elevar o consumo interno e valorizar o real em relação ao dólar. A valorização da moeda brasileira provocou recuo nas exportações de carne bovina. Segundo a ABIEC (2003), em 1994 exportou-se 378,4 milhões de toneladas, enquanto nos anos de 1995 a 1997, exportou-se apenas 285,1, 278,4 e 286,7, voltando a crescer em 1998 com 377,6 milhões de toneladas, respectivamente.

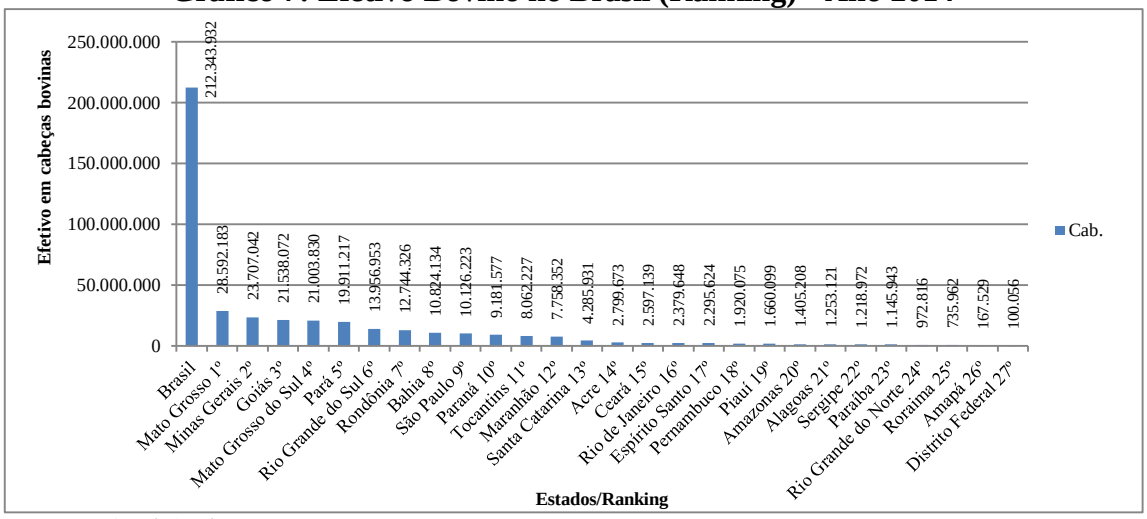
A evolução do rebanho ao longo das décadas, por mais que tenha sofrido oscilações de créditos e de câmbio, está estreitamente relacionada ao ciclo pecuário[10], e, as depressões de efetivo bovino expressas no gráfico 6, referentes aos anos de 2006, 2007 e 2008, certamente, sofreram reflexos diretos destes fatos. O fenômeno do ciclo pecuário que se caracteriza pela flutuação dos preços da cabeça de gado e da carne com fases de alta e de baixa que se repetem em forma de ciclo, está relacionado ao abate indiscriminado de fêmeas que tem como

[10] O entendimento do Ciclo Pecuário exige a compreensão de quatro condicionantes: índices zootécnicos, clima, variáveis econômicas (oferta x demanda) e dupla aptidão de fêmeas – a matriz pode ser considerada uma "máquina" destinada à produção de bezerros, mas também se torna um bem de consumo quando enviada ao abate para que sua carne seja consumida como produto final. Assim é fácil entender que quem manda no mercado do boi é a vaca, ou seja, o que o pecuarista faz com sua matriz é que determina qual vai ser o comportamento dos preços (WEDEKIN, 2009).

consequências a redução de animais para reposição de rebanho (BORGES et al, 2008). Por fim, acredita-se que todos esses fatos possam ter influenciado na evolução do rebanho bovino ao longo dessas décadas.

Com respeito à composição do efetivo bovino relativo ao ano de 2014, configurada no gráfico 7, em que, se destaca em ordem decrescente, os dez Estados brasileiros que possuem os maiores efetivos, sendo: o estado do Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do sul, Pará, Rio Grande do Sul, Rondônia, Bahia, São Paulo e Paraná. Juntos somam 171,5 milhões de cabeças que representam 80,8% do rebanho total. Veja gráfico 7.

Gráfico 7: Efetivo Bovino no Brasil (Ranking) - Ano 2014

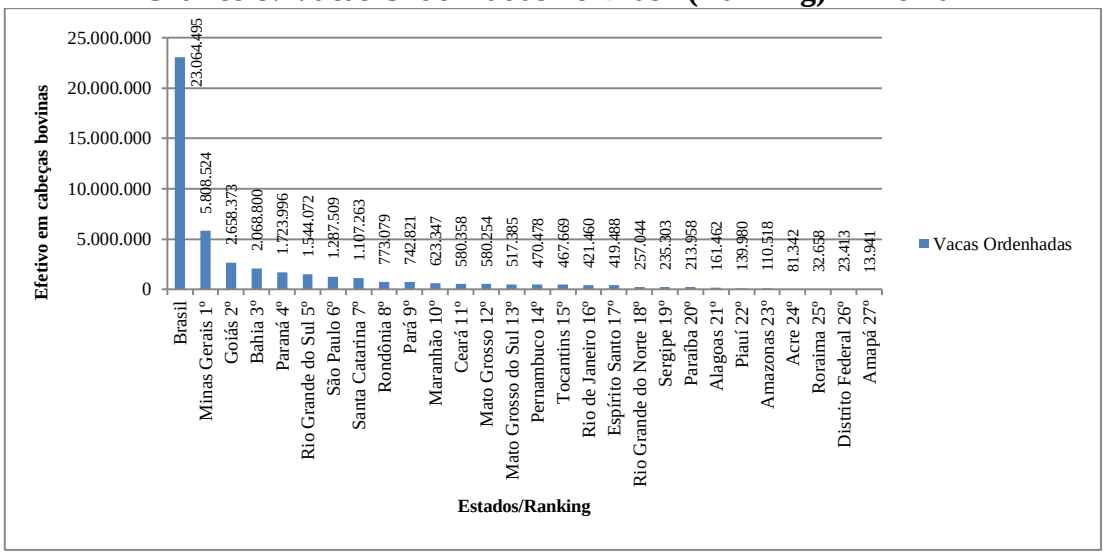


Fonte: IBGE (2014).

Desse efetivo o Brasil tem um rebanho leiteiro na ordem de 38,9 milhões de bovinos (USDA, 2014). Com uma ordenha de 23 milhões de vacas em (IBGE, 2014), ficando o estado de Minas Gerais na primeira posição, com 5,8 milhões de cabeças, seguido em ordem decrescente dos estados de Goiás, Bahia, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Rondônia, Pará e Maranhão com o décimo número de vacas ordenhadas.

Apesar de o Mato Grosso possuir o maior efetivo bovino do Brasil é o décimo segundo (12º.) em número de vacas ordenhadas, se caracterizando como pecuária de corte. Os dez maiores rebanhos leiteiros somam 18,3 milhões de cabeças e representam 79,5% do rebanho leiteiro do país. Verifique-os, no gráfico 8, colocado a seguir.

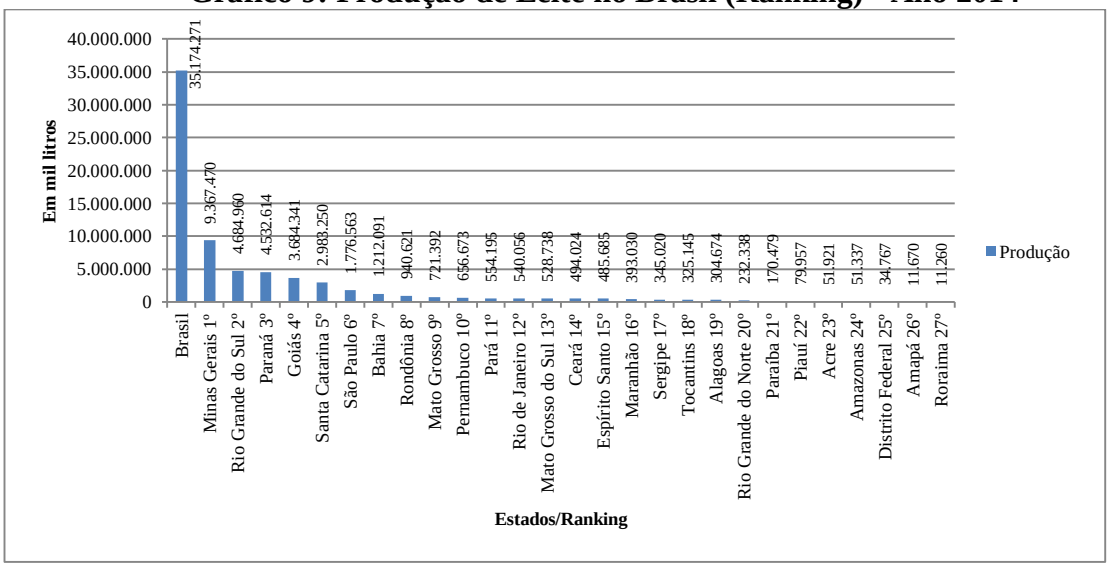
Gráfico 8: Vacas Ordenhadas no Brasil (Ranking) - Ano 2014



Fonte: IBGE (2014).

No gráfico 9, abaixo, está a produção de leite do Brasil referente a 2014, que foi de 35,1 bilhões de litros de leite. Nesta produção brasileira de leite se destaca o estado de Minas Gerais com a maior produção do Brasil, seguido em ordem decrescente do estado do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Rondônia, Mato Grosso e Pernambuco. Estes dez Estados maiores produtores de leite do Brasil produzem 86,9% da produção nacional.

Gráfico 9: Produção de Leite no Brasil (Ranking) - Ano 2014



Fonte: IBGE (2014).

Essa produção nacional aumentou de forma fabulosa nas últimas quatro décadas, saindo de uma produção inicial de 7,1 bilhões de litros em 1974, para 35,1 bilhões em 2014 (IBGE, 2015) e de uma valoração bruta de 8 bilhões de cruzeiros para 33,7 bilhões de reais. Isto

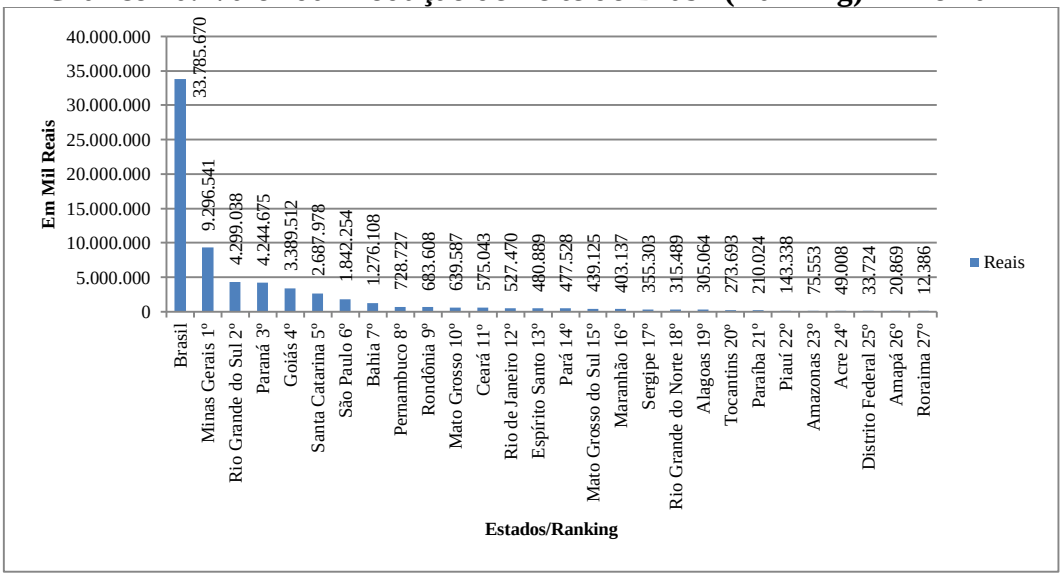
significa um crescimento de 5 vezes no quesito produção, e, em termos proporcionais ao tipo de moeda, uma valoração econômica de aproximadamente 4 vezes, representando um crescimento anual médio de 0,877 bilhões de litros e uma valoração econômica proporcional à moeda, em torno de 0,842 bilhões de reais, nestes 41 anos de atividade.

Santos et al (2013) escrevem sobre o crescimento da produção de leite no país e comentam o seguinte:

> Esse crescimento vem ocorrendo em virtude do aumento do número de vacas leiteiras e da produção por vaca. Apesar do crescimento da produção por vaca, o valor absoluto ainda é muito baixo no país, na ordem de 1.420 litros/vaca/ano. Esta baixa produção de leite por vaca e por área no país se deve a uma combinação de fatores, dentre eles o baixo potencial genético de boa parte do rebanho nacional, deficiências no manejo nutricional e nas condições de bem estar animal e exploração extrativista na maior parte das áreas de pastagens (SANTOS et al, 2013, p.278).

Por último, no gráfico 10, está o valor em reais da produção de leite do Brasil, que foi de R$ 33,7 bilhões. O estado de Minas Gerais representa a maior comercialização de leite no Brasil, com 9,2 bilhões de reais. Seguido em ordem decrescente do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo, Bahia. Rondônia, Mato Grosso e Pernambuco. Verifica-se que as sete maiores produções também tiveram as sete maiores arrecadações na comercialização do leite, havendo uma inversão do estado de Pernambuco em relação a Rondônia e Mato Grosso. Onde Pernambuco teve a décima produção e a oitava comercialização. Rondônia a oitava produção e a nona comercialização. Mato Grosso a nona produção e décima comercialização.

Gráfico 10: Valor da Produção de Leite do Brasil (Ranking) - Ano 2014



Fonte: IBGE (2014).

A evolução da bovinocultura no Brasil durante estas 4 décadas foi positiva, apresentou uma taxa de crescimento de 2,02% ao ano, atingindo em 2014 uma cifra de 212,3 milhões de cabeças animais. Deste efetivo, em 2014 ordenhou-se 23 milhões de vacas que corresponde a 10,9% do rebanho total brasileiro e um aumento de 0,5% em relação ao número de vacas ordenhadas no ano de 2013. Essas vacas, em 2014 produziram 35,1 bilhões de litros de leite, representando uma produtividade de 1.525 litros/vaca/ano. Isto representa um aumento de 2,7% e 2,2% em comparação a produção (34,2 bilhões de litros) e produtividade (1.492 litros/vaca/ano) do ano de 2013, respectivamente. Esse volume de leite produzido foi comercializado por 33,7 bilhões de reais representando uma média nacional de R$ 0,96/litros de leite comercializado em nível de produtor.

No aspecto social, esta produção de leite distribuída em todo território brasileiro, contribui com a renda básica de um número considerável de moradores nos 5.562 municípios desse país. Gomes (2000), baseado no Censo Agropecuário do IBGE (1996), estimou um número na ordem de 1.810.041 produtores de leite, o IBGE (2006), estima em 1.350.809 produtores. Por último, Zoccal et al (2015), estimam em 930 mil produtores que exploram a pecuária leiteira no Brasil e garantem o sustento básico de suas famílias.

Sobre esse produtor de leite brasileiro, Gomes (2000, p. 80), fala que a distribuição assimétrica é uma característica marcante da produção de leite no Brasil, "caracterizando-se por um elevado número de pequenos produtores que respondem por uma parcela pequena da produção total e um número pequeno de produtores que respondem pela maior parte do leite produzido no país, ou seja, muitos produzem pouco e poucos produzem muito", e, esta produção, em sua maioria, é feita pela agricultura familiar.

O autor complementa que, a contabilização do número de produtores comerciais de leite no Brasil é uma tarefa, senão impossível, pelo menos muito difícil, em decorrência da atividade não ser bem definida, fazendo parte deste mesmo público, produtores de 30 mil litros por dia até os produtores que ordenham de 1 a 2 litros que utilizam para alimentação de suas famílias. Além disto, estão incluídos também nas estatísticas oficiais os produtores de gado de corte que também ordenham algumas vacas para abastecimento doméstico da labuta diária (GOMES, 2000).

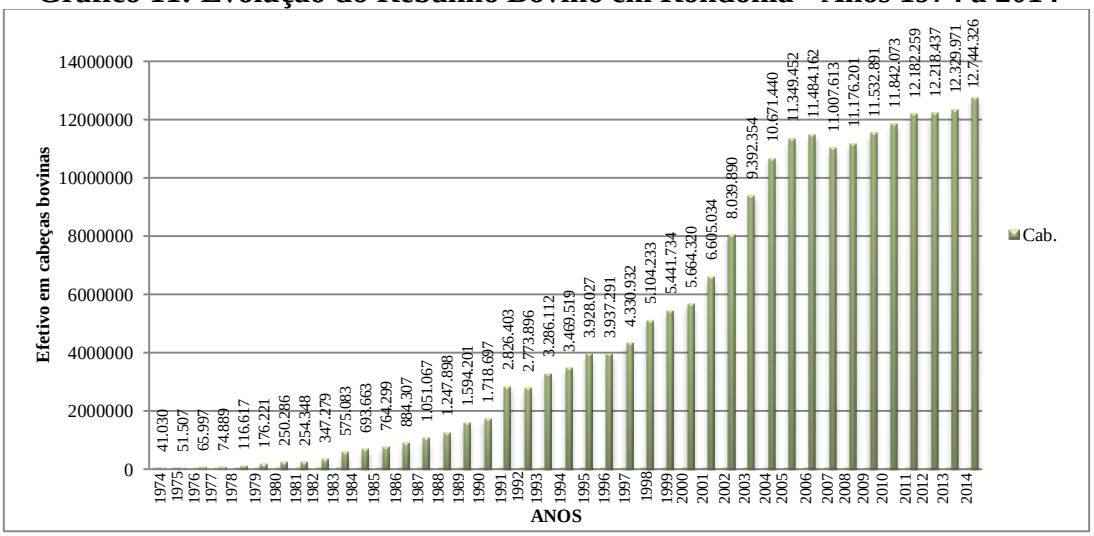
O segmento da pecuária leiteira no Brasil, nas duas últimas décadas, passou por um processo de fortalecimento institucional e inovação tecnológica em decorrência das exigências de mercado. Carvalho (2011) reconhece essas mudanças e principalmente a importância da coleta a granel do leite resfriado, do pagamento por qualidade, do aumento na escala de

produção e da popularização do leite UHT, como medidas de fortalecimento econômico do setor e indução na participação do mercado nacional e internacional dos lácteos.

2.5.4 A Pecuária leiteira em Rondônia e sua participação no desenvolvimento do Estado

Os primeiros registros da bovinocultura em Rondônia datam de 1973, revelando um efetivo bovino de 20.249 (vinte mil duzentos e quarenta e nove) cabeças animais (EMBRAPA, 1997). Se compararmos este efetivo com o último publicado pelo o IBGE (2014) que foi de 12.744.326 cabeças, verifica-se que este é 629,38 vezes maior que o efetivo inicial. Em percentual é estrondoso o crescimento, 62.938% a mais que o primeiro ano registrado, mantendo um crescimento anual médio na ordem de 18,27%. Neste período de 1973 a 2014 que correspondente a 42 anos de atividade. A partir de 1974 o IBGE passa a registrar anualmente o efetivo do rebanho bovino de Rondônia, e, verifica-se que durante esses anos de pecuarização ascendente no Estado, apenas o ano de 1992 e 2007 apresentaram queda de rebanho em relação aos anos de 1991 e 2006, na ordem de -1,85 e – 4,14, respectivamente. Veja gráfico 11.

Gráfico 11: Evolução do Rebanho Bovino em Rondônia - Anos 1974 a 2014



Fonte: IBGE (2014).

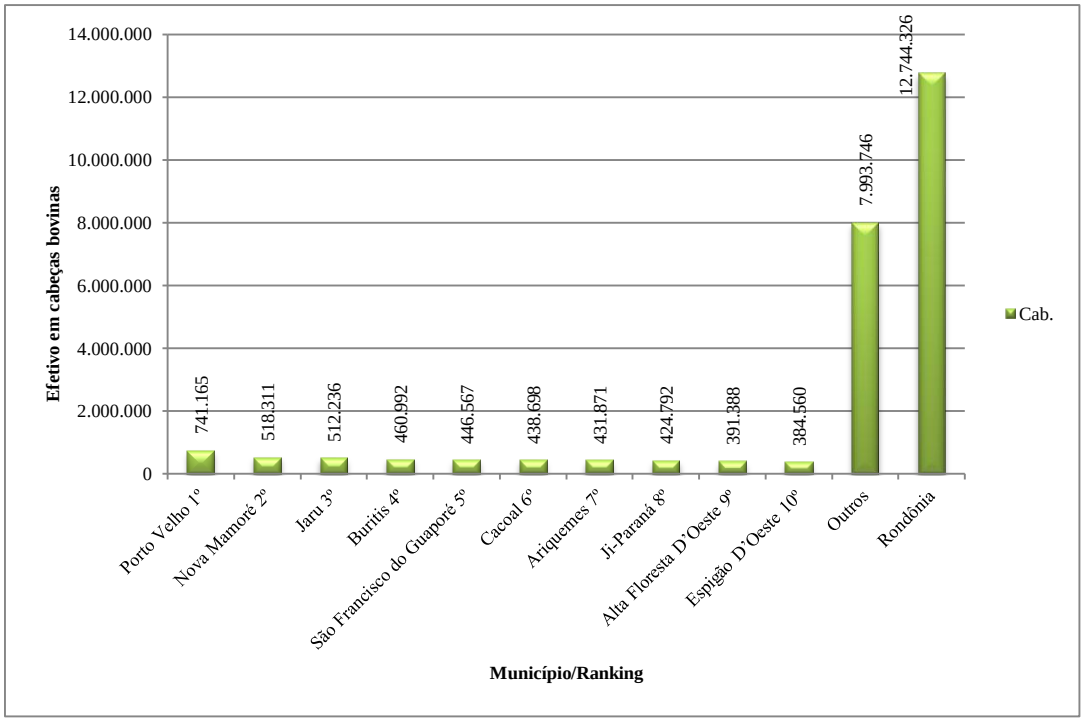
De acordo com o gráfico 11, verifica-se que no segundo ano de registro (1974) o rebanho bovino de Rondônia já dobrou de quantidade passando de 20,2 mil cabeças para 41 mil cabeças bovinas. Na década de 90 o rebanho atinge um milhão de animais e na virada da década praticamente dobra de quantidade novamente, passando de 1,7 (1990) para 2,8 (1991) milhões de bovinos. A evolução prossegue de forma vertical e dez anos depois há um acréscimo de

aproximadamente 2,0 milhões de animais ao ano de 2002 (8,04 milhões) em relação ao ano de 2001(6,6 milhões), culminando em 2014 com 12,7 milhões de bovinos no estado de Rondônia.

Nestes 42 anos de evolução da Bovinocultura no Estado, 1973 a 2014, o rebanho de Rondônia se tornou o sétimo maior rebanho bovino do Brasil em número de cabeças animais, ficando atrás dos Estados do Rio Grande do Sul, Pará, Mato Grosso Sul, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso que é o maior rebanho bovino brasileiro. Conforme gráfico 6, exposto anteriormente.

Esse cenário em que Rondônia se apresenta como o sétimo maior rebanho brasileiro, distribuído em seus 52 municípios, constata-se que Porto Velho detém o maior rebanho do Estado, seguido de Nova Mamoré, Jarú, Buritis, São Francisco do Guaporé, Cacoal, Ariquemes, Ji-Paraná, Alta floresta e Espigão do Oeste. Estes 10 municípios somam um rebanho de 4,7 milhões de cabeças e representa 37,3% do rebanho total do Estado. Veja gráfico 12.

Gráfico 12: Efetivo Bovino em Rondônia e os Dez Municípios de Maior Rebanho - Ano 2014



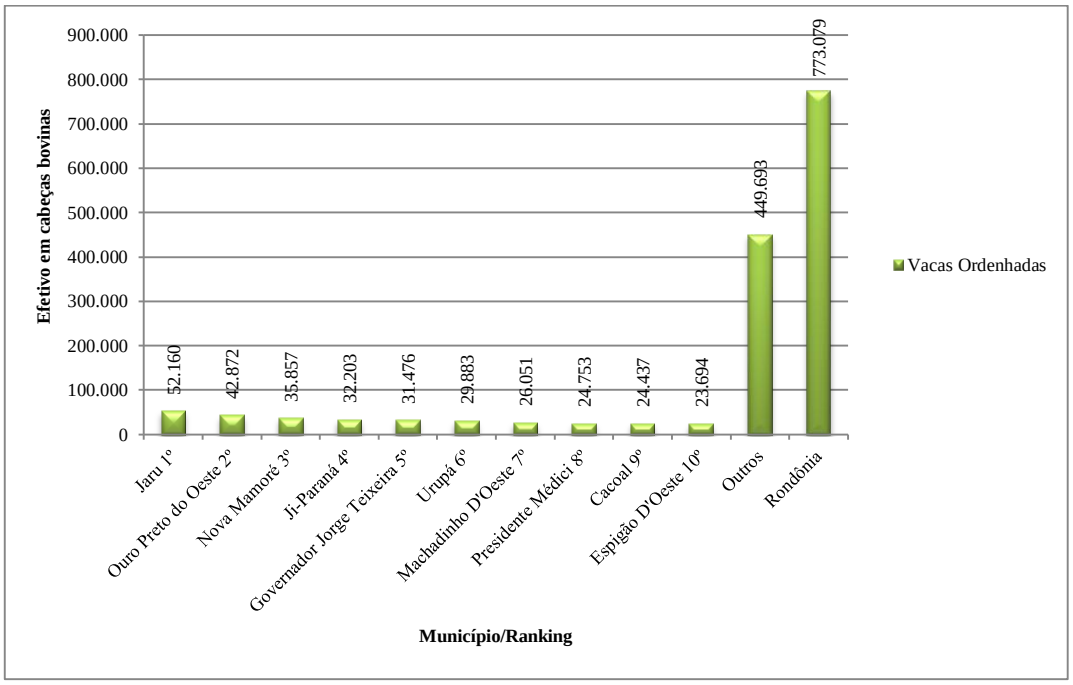
Fonte: IBGE (2014).

Segundo o IDARON (2014), 29,83% do rebanho existente no Estado, são bovinos de leite, que se estima em 3,8 milhões de cabeças animais. Deste rebanho, em 2014 foram ordenhadas 773 mil vacas, sendo o oitavo Estado brasileiro que mais ordenhou. Em ordem crescente, os Estados que mais ordenharam acima de Rondônia foram Santa Catarina, São

Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Bahia, Goiás e Minas Gerais. Minas foi o Estado brasileiro que mais ordenhou vacas em 2014 (IBGE, 2014).

Com relação ao ranking estadual, em ordem decrescente, os dez municípios que mais ordenharam vacas em Rondônia no ano de 2014 foram: Jarú, Ouro Preto, Nova Mamoré, Ji-Paraná, governador Jorge Teixeira, Urupá, Machadinho do Oeste, Presidente Médici, Cacoal e Espigão do Oeste. Tendo Jarú ordenhado o maior número de vacas e Espigão o menor. Estes municípios ordenharam aproximadamente 450 mil vacas que representam 41,83% do total de vacas ordenhadas no Estado. Veja gráfico 13.

Gráfico 13: Número de Vacas Ordenhadas em Rondônia e os Dez Municípios que mais Ordenharam - Ano 2014



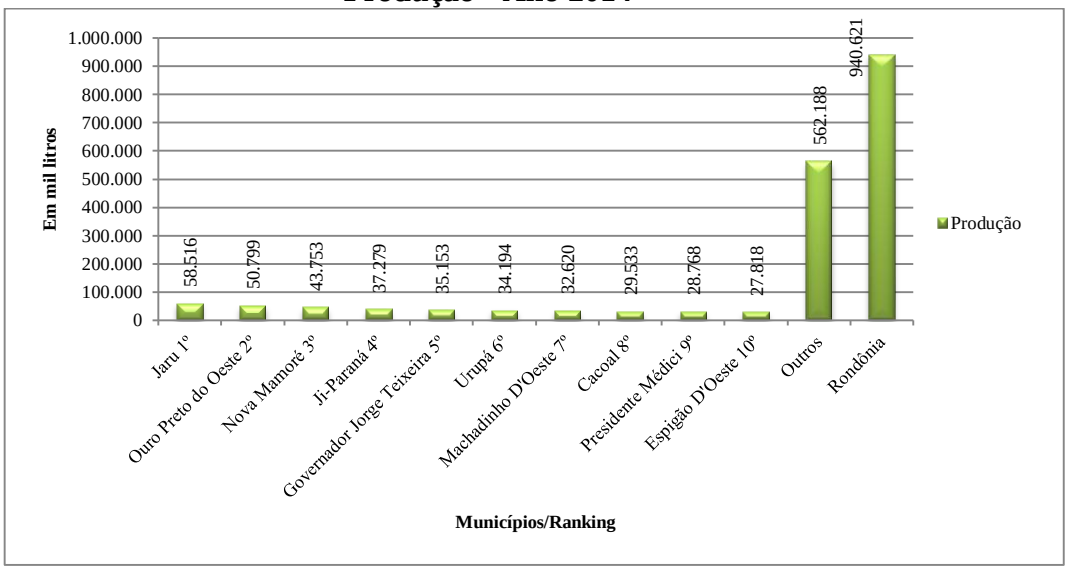
Fonte: IBGE (2014).

De acordo com gráfico 14 a seguir, Rondônia em 2014 produziu 940,6 milhões de litros de leite, oriundos das 773 mil vacas ordenhadas no Estado, que, conforme gráfico 9 colocado anteriormente, representa a oitava produção no ranking dos Estados brasileiros.

Os municípios que mais produziram leite em Rondônia no ano de 2014, em ordem decrescente, foram: Jaru, Ouro Preto, Nova Mamoré, Ji-Paraná, Governador Jorge Teixeira, Urupá, Machadinho do Oeste, Cacoal, Presidente Médici e Espigão do Oeste. Coincidentemente, os municípios que mais ordenharam também foram aqueles que mais produziram, ocorrendo apenas uma alternância de presidente Médici por Cacoal, em que, presidente Médici ordenhou mais e produziu menos, o restante equivale a sua hierarquia de vacas ordenhadas. Estes dez municípios com maior produção representam 40,2% da produção

total do Estado e Jaru assume a liderança de maior produtor estadual e Espigão a décima produção. Veja o gráfico 14.

Gráfico 14: Produção de Leite em Rondônia e os Dez Municípios de maior Produção - Ano 2014

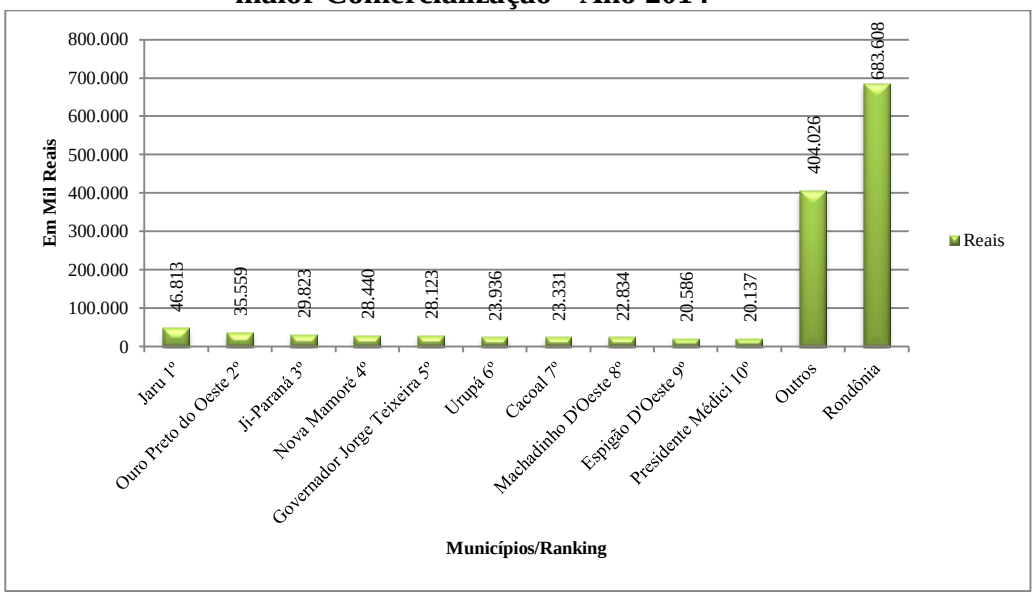


Fonte: IBGE (2014).

No gráfico 15, colocado a seguir, o valor da produção de leite no ano de 2014 em Rondônia foi de 683,6 milhões de reais, resultado da comercialização dos 940,6 milhões de litros de leite naquele ano. Dinheiro que circulou no mercado financeiro de Rondônia beneficiou em torno de 40 mil famílias de agricultores familiares e demais elos da na cadeia produtiva do leite deste Estado. Isto representa a nona maior comercialização de leite do País, ficando atrás apenas de Pernambuco, São Paulo, Bahia, Santa Catarina, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais que é a maior comercialização do Brasil, com R$ 9,2 bilhões de reais.

Nesse valor total da produção de leite em Rondônia, dez municípios se destacaram no ranking estadual, sendo que Jaru representou a produção de maior valor, com 46,8 milhões de reais, seguido de Ouro Preto, Ji-Paraná, Nova Mamoré, Governador Jorge Teixeira, Urupá, Cacoal, Machadinho do Oeste, Espigão do Oeste, Presidente Médici. Verifica-se que Jarú e Ouro Preto ficaram com as duas maiores produções e também as duas maiores valorações da produção comercializada. Nova Mamoré apesar da terceira maior produção, seu valor de comercialização ficou em quarto lugar e Ji-Paraná com a quarta produção o seu valor ficou em terceiro lugar, ou seja, vendeu melhor a sua produção. Entre Machadinho e Cacoal, e, Presidente Médici e Espigão, aconteceu o mesmo fato – Cacoal e Espigão comercializaram melhor as suas produções. Demais valor da produção correspondeu ao ranking produzido. Para maior entendimento compare gráfico 14 com gráfico 15.

Gráfico 15: Valor da Produção de Leite de Rondônia e os dez Municípios de maior Comercialização - Ano 2014



Fonte: IBGE (2014).

Essa evolução econômica da bovinocultura em Rondônia de acordo com o IBGE (2014), pode-se considerar positiva, com taxa de crescimento de 18,27% ao ano, contra uma taxa brasileira de 2,02% ao ano no mesmo período. Apresentou um crescimento médio anual de nove vezes superior ao nacional.

Atingiu-se em 2014 um rebanho de 12,7 milhões de animais, deste efetivo, ordenhou 773 mil vacas que corresponde a 6% do total, proporcionalmente menor que a média brasileira que foi de 10,9%. Este número de vacas ordenhadas em 2014 foi superior em 32,76% ao número de vacas ordenhadas no ano de 2013, que foi de 582,3 mil vacas. Em 2014, Essas vacas produziram 940,6 milhões de litros de leite, representando uma produtividade de 1.217 litros/vaca/ano, porém menor que a média brasileira que foi de 1.525 litros/vaca/ano. Isto representa um aumento de 2,19% na produção e um déficite de - 23% na produtividade em relação ao ano de 2013 que foi de 920,4 milhões de litros e 1.581 litros/vaca/ano, respectivamente.

Esse volume de leite produzido foi comercializado por 683,6 milhões de reais, representando uma média estadual de R$ 0,73/litros de leite comercializado em nível de produtor rural, menor que a média nacional que foi de R$ 0,96/litros de leite.

O Estado tem a favor desta pecuária leiteira o Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira de Rondônia (PROLEITE), o Fundo Financeiro de Investimento e Apoio ao Programa (FUNDO PROLEITE) e o Conselho Deliberativo do Desenvolvimento do Agronegócio Leite do Estado de Rondônia (CONDALRON). Estes instrumentos de gestão têm

apoiado a formação e capacitação de produtores, estabelecimento de associações e cooperativas agroindústrias de pequenos produtores de leite, o acesso a assistência técnica e tecnologias apropriadas de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo do rebanho, instalações para resfriamento e transporte a granel do leite, por reconhecer a importância econômica da atividade para Rondônia.

Nesse segmento econômico, o rebanho bovino representa a maior participação da pecuária de Rondônia, com 71,74% da atividade, esta, por sua vez, nos anos de 2002 e 2011 participou com 10,8% e 48,9% do segmento agropecuário. Neste período a média de participação da agropecuária na composição do PIB foi de 21,33% ao ano, representando a segunda maior contribuição na composição do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado (SEPLAN/RO, 2012). Veja tabela 7.

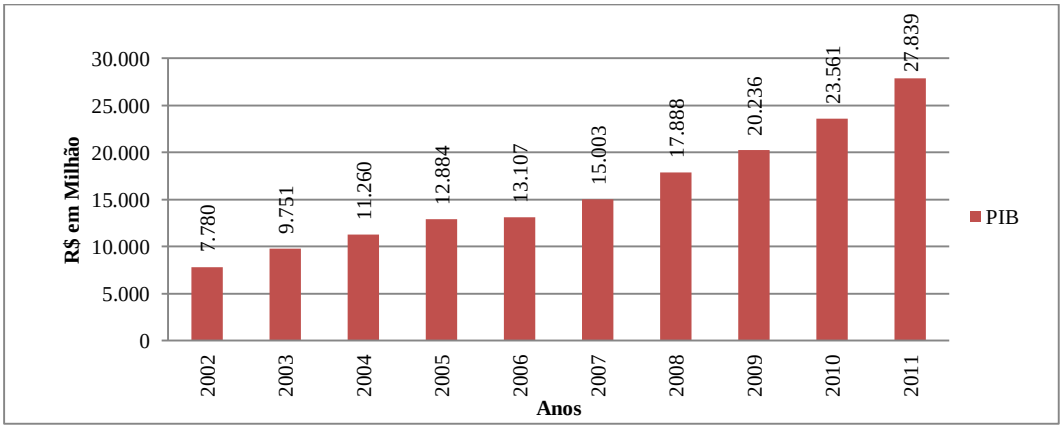
Tabela 7 - Participação percentual (%) dos setores econômicos no valor adicionado bruto do preço básico corrente do PIB Rondônia - Anos 2002 a 2011

Descriminação											
SETOR	**ANOS**										**Média (%)**
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Agropecuária	19,71	23,05	22,03	20,48	19,45	20,30	23,00	23,56	21,48	20,2	21,33
Indústria	13,89	12,21	12,67	13,94	14,21	14,65	12,44	12,32	14,63	19,0	13,99
Serviços	66,40	64,75	65,30	65,57	66,33	65,05	64,56	64,12	63,88	60,8	64,68
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,0

Fonte: SEPLAN/RO (2012).

No gráfico 16, a seguir, pode-se verificar que num período de 10 anos, o PIB de Rondônia passou de 7,7 bilhões de reais para 27,8 bilhões, representando um crescimento absoluto de 257,82%. Com uma média adicional por ano de 15,9 bilhões de reais, e, como se observou na tabela 7, o setor agropecuário é a segunda contribuição mais significante na composição destes valores. Veja-os.

Gráfico 16: PIB do Estado de Rondônia - Anos 2002 a 2011



Fonte: SEPLAN/RO (2012).

Ainda, conforme gráfico 16, no ano de 2011, o PIB rondoniense apresentou uma variação positiva de 18,15% em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do ano de 2010. A média brasileira de crescimento do ano de 2011 em relação ao ano de 2010 foi de 2,7%, logo, a média de crescimento rondoniense foi superior à média nacional. Em 2011 Rondônia ocupou 21º lugar no ranking nacional e 3º na região norte com relação ao valor do Produto Interno Bruto (PIB) arrecadado. Acredita-se que esse resultado deve-se a construção das obras estruturantes do complexo energético de Jirau e Santo Antônio, no Rio Madeira, e de investimentos realizados pela iniciativa privada (SEPLAN/RO, 2012).

No quesito exportação e importação, referentes ao período de 2002 a 2010, os valores exportados aumentaram de 73,3 para 426,9 mil dólares mantendo uma variação média de 28,33% ao ano, ao tempo em que, a importação cresceu de 88,9 para 235,2 mantendo uma variação de 58,10% ao ano. Com exceção ao ano de 2002 sempre se exportou mais do que importou, obtendo-se para o ano de 2010 um superávit de 44,91% do valor exportado em relação ao importado. Veja tabela 8.

Tabela 8 - Exportações, importações, saldo da balança comercial e variação de crescimento Rondônia – Anos 2002 a 2010

Em Mil US$

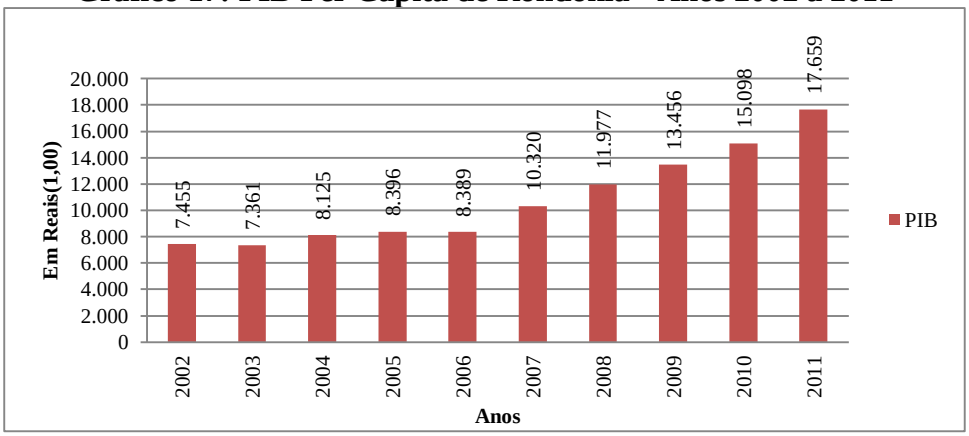
Ano	Exportação	Variação %	Importação	Variação %	Saldo
2002	73.341	29,21	88.967	147,88	-15.626
2003	97.776	33,32	9.076	-89,8	88.700
2004	133.536	36,57	12.187	34,27	121.349
2005	203.019	52,03	21.743	78,41	181.276
2006	308.753	52,08	55.175	153,76	253.578
2007	457.552	48,19	67.805	22,89	389.746
2008	582.669	27,35	152.720	125,23	429.949
2009	391.236	-32,85	166.287	8,88	224.950
2010	426.929	9,12	235.228	41,46	191.701

Fonte: SEPLAN/RO (2012).

O segmento social de Rondônia tem sido beneficiado pela variável econômica da pecuária leiteira, certamente. Pois, sabe-se que a renda per capita de uma população representa o poder de consumo e condição de vida de um povo. Em Rondônia nos últimos 10 anos a renda per capita passou de 7,4 mil reais para 17,6 mil, isto representa um crescimento de 136,87% ao final de uma década. Em números absolutos acrescentou 10,8 mil reais por trabalhador ano. De acordo com gráfico 17, é possível analisar também, que de 2002 a 2011, houve um crescimento contínuo do PIB per capita do Estado, culminando com um acréscimo de 17% do ano de 2011

em relação a 2010, representando assim, a 13º maior renda per capita do País. Veja gráfico 17 colocado a seguir.

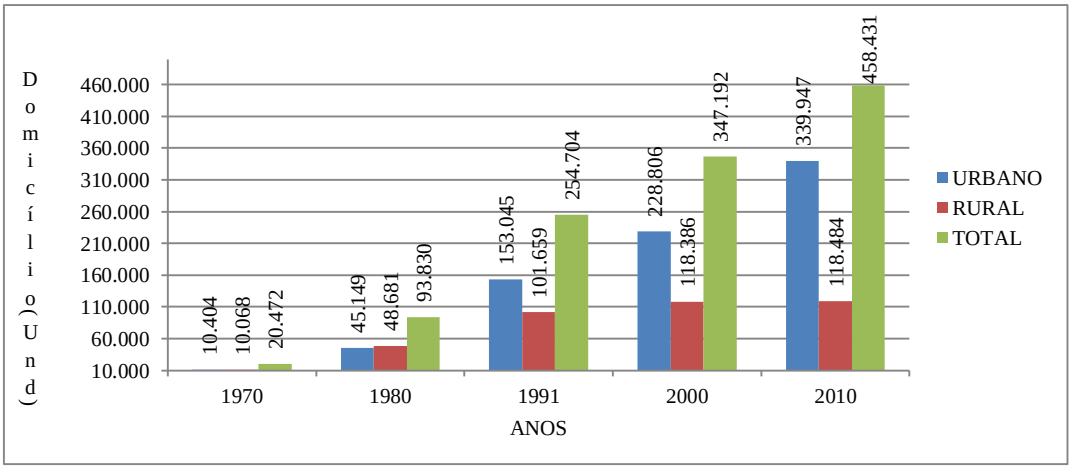
Gráfico 17: PIB Per Capita de Rondônia - Anos 2002 a 2011



Fonte: SEPLAN/RO (2012).

Esse favorecimento econômico da pecuária leiteira em benefício da agricultura familiar de Rondônia tem dado sua contribuição em fixar famílias de produtores rurais no campo. Segundo IBGE (2014), nas últimas cinco décadas o número de domicílios rurais cresceu de 10,0 mil para 118,4 mil propriedades, isto representa um crescimento de 1.076,83%, com uma taxa média de ocupação anual de 21,53%. Tendo-se acentuado nas décadas de 80 e 90, com uma ocupação na ordem de 383,52% e 108,82%, em relação à década anterior, respectivamente. Esta ocupação rural, certamente, favoreceu o povoamento urbano do Estado. Nestas mesmas décadas o número de domicílios urbanos cresceu de 10,4 mil para 339,9 mil domicílios, com um crescimento urbano na ordem de 3.267,46% do ano de 2010 em relação ao ano de 1970, representando um índice de 79,18% ao ano. Observe Gráfico 18.

Gráfico 18: Domicílios Particulares e Permanentes em Rondônia - Anos 1970 a 2010



Fonte: IBGE (2014).

Na geração de emprego e renda, a atividade tem contribuído significativamente com o número de postos de trabalho. Tomando como referência os anos de 2009 e 2010, a agropecuária gerou 3,35% e 3,13% do estoque de empregos formais do estado de Rondônia. Quanto ao número de emprego gerado de um ano em relação ao outro foi de 523 empregos que representou um crescimento de 5,3% ao ano. Veja tabela 9.

Tabela 9 - Estoque de empregos formais por setor de atividade - Anos 2009 e 2010

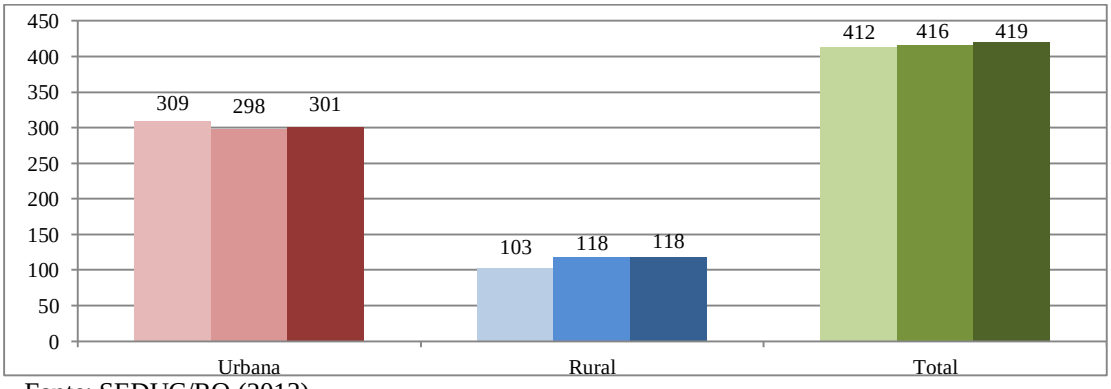
Descrição				
Setor	**2009**	**2010**	**Variação Absoluta**	**Variação Relativa (%)**
Extrativa Mineral	955	1.099	144	15,1
Indústria de Transformação	31.051	33.241	2.190	7,1
Serviços Industriais de Utilidade Pública	2.730	2.717	-13	-0,5
Construção Civil	27.680	42.751	15.071	54,4
Comércio	63.827	71.958	8.131	12,7
Serviços	52.985	59.322	6.337	12,0
Administração Pública	107.761	112.731	4.970	4,6
Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	9.948	10.471	523	5,3
Total	296.937	334.290	37.353	12,6

Fonte: SEPLAN/RO (2012).

A geração de emprego e renda no setor rural gera melhoria, proporciona condições financeiras aos produtores, demanda abertura de estradas que facilita o escoamento e comercialização da produção, viabiliza a construção e mudança de suas residências rurais que passam da edificação de madeira para alvenaria, que atualmente, esta transformação ultrapassa a 60% das moradias existente no campo. Isto melhora a qualidade de vida do produtor, promove a fixação do homem no campo e diminuiu o êxodo rural.

Esses fatos, certamente, possibilitaram e induziram construções de escolas rurais, melhorando o nível de escolaridade e cultural dos moradores do campo. No gráfico 19, veja a relação de escolas urbanas e rurais de Rondônia.

Gráfico 19: Número de Escolas Urbanas e Rurais de Rondônia - Anos 2011 a 2013



Fonte: SEDUC/RO (2013).

No contexto do gráfico 19, é possível observar ainda que, o número de escolas rurais em Rondônia soma 118 escolas, representando um crescimento médio de 2011 a 2013 de 4,85% e uma média de 2,3 escolas por município. Variável de grande importância na construção do tecido social humano.

Já com relação ao ensino superior, em 2011 no estado de Rondônia existiam 32 Instituições de Ensino Superior (IES), com média de uma unidade para cada 48,8 mil habitantes. Indicador de fundamental importância para melhoria da eficiência, formação social, estrutural e evolução cultural da família agrícola de Rondônia. Veja tabela 10.

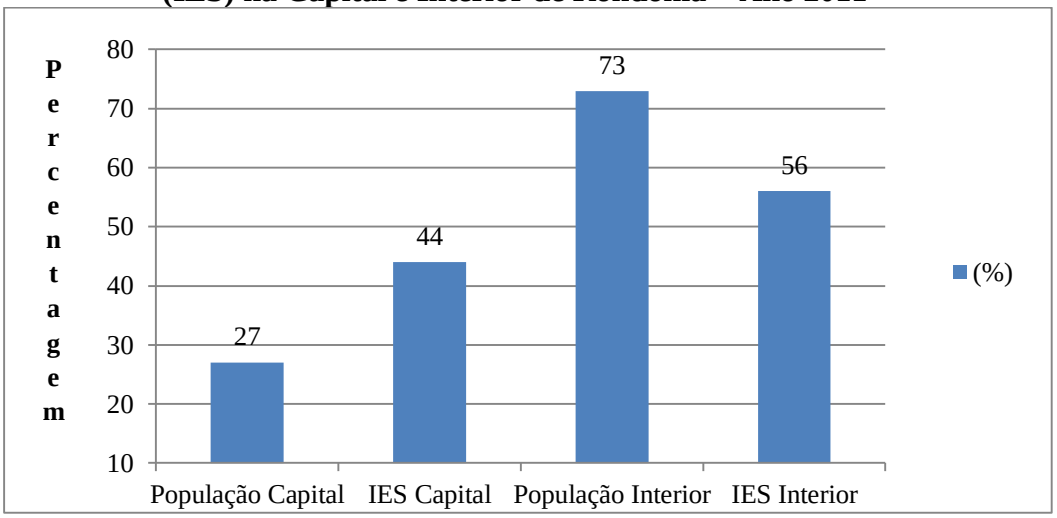
Tabela 10 - Número de Habitantes por Instituição de Ensino Superior (IES) em Rondônia - Ano 2011

Descrição		
Nº de Habitantes	**Nº de IES**	**Habitantes/IES**
1.562.409	32	48.825

Fonte: UNESCO/CNE (2013).

Fazendo-se uma distribuição percentual da população e Instituições de Ensino Superior (IES) existentes na capital e interior do Estado, nota-se que 27% da população de Rondônia encontra-se na capital e 44% dos IES, no interior 73% da população e 56% dos IES. É uma distribuição razoavelmente proporcional das Instituições de Ensino com relação ao público do interior e da capital. Veja gráfico 20 a seguir.

Gráfico 20: Distribuição Percentual da População por Instituto de Ensino Superior (IES) na Capital e Interior de Rondônia – Ano 2011



Fonte: UNESCO/CNE (2013).

Quanto ao número de analfabetos existentes no Estado, a Secretaria Estadual de Educação (SEDUC/RO, 2013), mostra que em Rondônia o índice de analfabeto de 10 a 14, e,

15 anos ou mais, para o ano de 2011, foi de 1,6% e 9,7%. Respectivamente. Sendo melhor que o índice da Região Norte para as duas faixas etárias, e, com relação ao Brasil, melhor para primeira e inferior para segunda faixa etária. Veja tabela 11, a seguir.

Tabela 11 - Índice de Analfabetismo em Rondônia - Ano 2011

Região	Idade do Aluno	
	10 a 14 anos	15 anos ou mais
Rondônia	1,6%	9,7%
Região Norte	2,9%	10,2%
Brasil	1,9%	8,6%

Fonte: SEDUC/RO (2013).

Diferentemente do segmento econômico e social, em que, a bovinocultura contribuiu de forma positiva para o desenvolvimento do Estado, no segmento ambiental tem contribuído de forma negativa para o desflorestamento estadual de Rondônia.

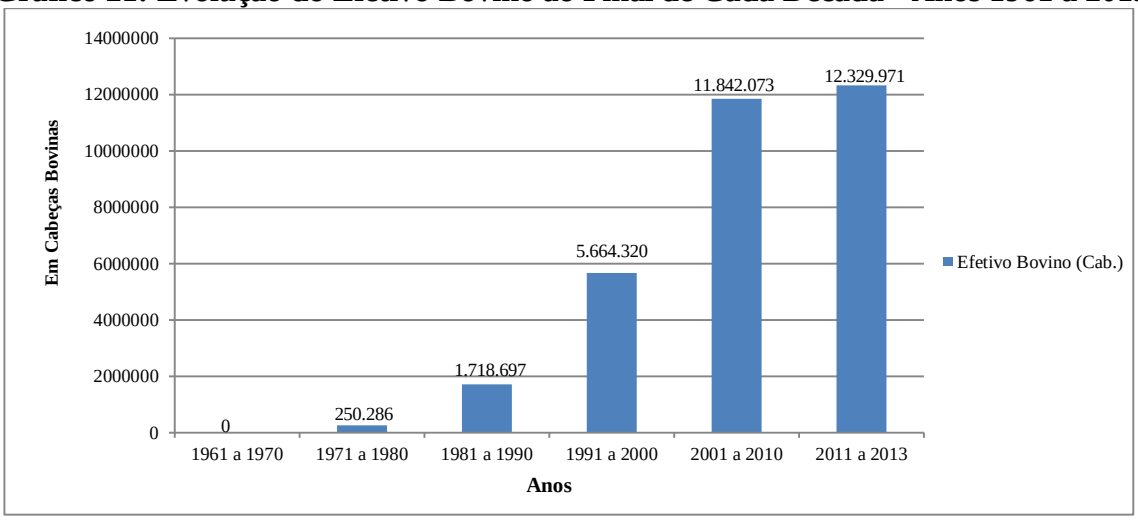
Para a região Amazônica o Código Florestal determina que em matas nativas só pode derrubar 20% da floresta e região já alterada explora-se 50%, sendo necessário repor o passivo ambiental. Logo, é necessário que se trabalhe o mérito genético dos animais, para melhorar a produção e produtividade dos rebanhos, tendo em vista, não ser possível alargar as áreas de pastagens existentes, aumentando os índices de desmate e derrubada da floresta nativa.

Nesse segmento a ação antrópica do homem avançou sobre a floresta nativa a procura de expandir o setor agropecuário e provocou altas taxas de desmate da região explorada. Se comparar a evolução do efetivo bovino com as taxas de desmate das últimas cinco décadas (1961 a 2010) de ocupação e exploração econômica do Estado, levando em consideração também, os anos de 2010 a 2013, verifica-se uma devastação ambiental alarmante.

Na década de 1960 não havia nenhum registro de criação de gado e consequentemente de desflorestamento, década esta que foi marcada pela conservação e preservação da cobertura vegetal nativa da região. Este cenário começa a mudar na década de 1970, justamente com a chegada do INCRA, que dá início ao processo de ocupação e colonização do Estado, e dos primeiros bovinos em Rondônia.

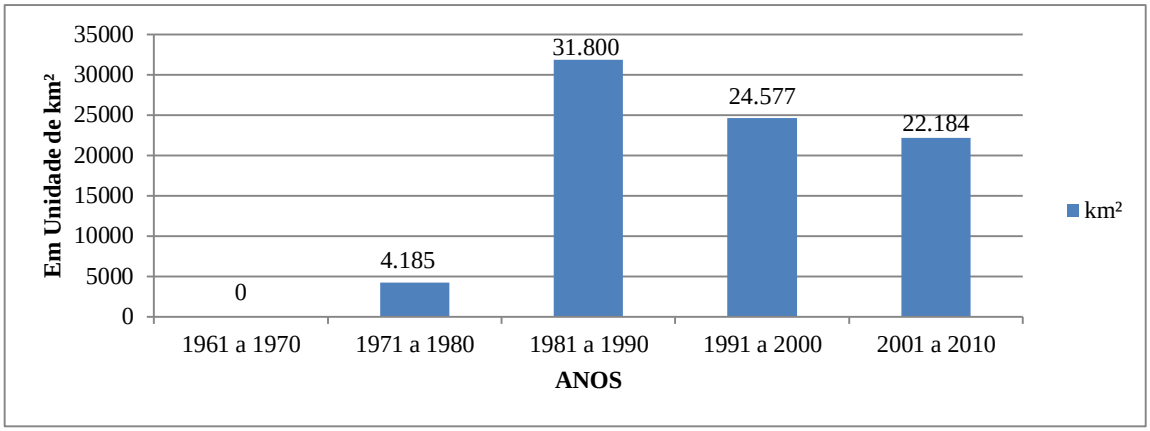
No final da década 1970, o rebanho chega a 250,2 mil cabeças e o desflorestamento a 4.185 km² (FIARNSIDE, 1982). No final da década de 1980 o rebanho evolui para 1,7 milhões de cabeças e a taxa de desmate para 31.800 km² (RONDÔNIA, 2003), constata-se nesta década o maior índice de desmate já ocorrido na região. No final das décadas de 1990 e 2000 o rebanho evoluiu de 5,6 para 11,8 milhões de bovinos, e o desmate caiu para 24.577 e 22.184 km² (www.obt.inpe.br/prodes), respectivamente. Veja os gráficos 21 e 22, colocados a seguir, e correlacione-os.

Gráfico 21: Evolução do Efetivo Bovino ao Final de Cada Década - Anos 1961 a 2013



Fonte: IBGE (2015).

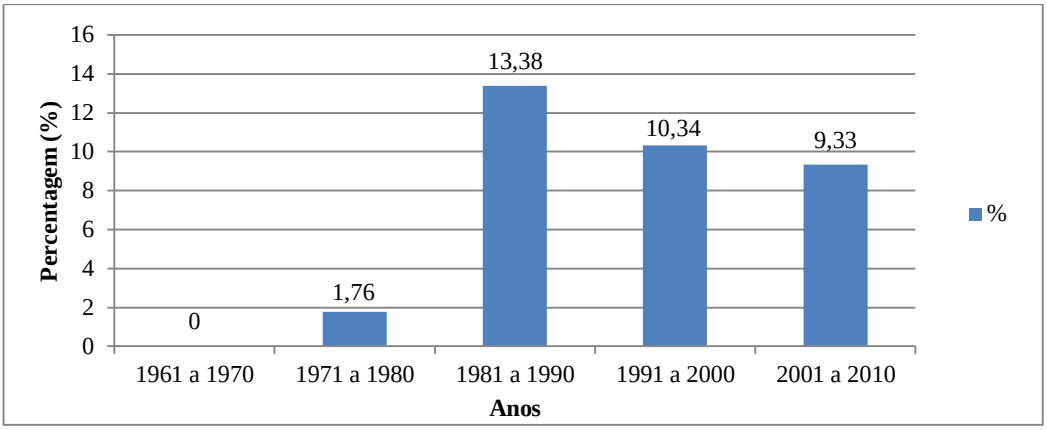
Gráfico 22: Evolução do Desmate em Rondônia ao Final de Cada Década Anos 1961 a 2010



Fonte: Fiarnside (1982); Rondônia (2003); www.obt.inpe.br/prodes (2015).

Em termos da evolução de quilômetros quadrados e percentuais de desmate ao longo das décadas em questão, realmente a década de 1980 foi o recorde de destruição da floresta nativa de Rondônia. Observe o gráfico 21 a acima e 23 a abaixo, e note que o percentual de desflorestamento da década de 1970 para 1980 cresceu de 1,76% para 13,38%, passando de 4.185 para 31.800 km². Da década de 1980 para 1990 caíram 3,04% pontos percentuais, e de 1990 para 2000, 1,01% pontos percentuais. O total desmatado de 1970 a 2010 chega a 82.745 km², isto representa 34,81% do território estadual de Rondônia. E, acrescentando mais os anos de 2011, 2012, 2013 e 2014 que somam 3.238 km² (www.obt.inpe.br/prodes), totaliza 85.983,5 km², o que representa 36,17% da área do Estado desmatada. Veja o gráfico 23.

Gráfico 23: Percentual da Taxa de Desmate em Rondônia - Anos 1961 a 2010



Fonte: Fiarnside (1982); Rondônia (2003); www.obt.inpe.br/prodes (2015).

Tudo indica que na segunda e terceira décadas a bovinocultura tenha sido a atividade que mais contribuiu com o desflorestamento em Rondônia, porque era a atividade econômica mais atrativa da época, por ter baixo custo e pela forma extrativa como era conduzida: *faz-se a derrubada da mata nativa, toca-se fogo, joga-se a semente de capim braquiária, e, em seguida, o boi para amansar a terra nativa – ditado popular que se utilizava em décadas passadas.*

Porém, existiram outros fatores que contribuíram com o desflorestamento de Rondônia, como: o próprio processo de imigração e ocupação contínua do Estado, exploração mineral e da madeira, exploração da soja que nas duas últimas décadas tem avançado no centro-sul do Estado em áreas de capoeira e floresta raleada. Correlacionando-se o gráfico 22 e 21, nota-se um pico de desmate na década de 1980 e um crescimento do rebanho bovino que deve estar relacionado a este desmate. Mas nas décadas seguintes há um decréscimo dos índices de desmate, enquanto o rebanho bovino continua crescendo e atinge em 2013 a 12,3 milhões de cabeças. Ai deve estar a influência dos outros fatores no índice de desmate do Estado.

O fato é que danos ambientais ocorreram seja através do impacto pecuário, agrícola ou outras ações que alterou biomas, ecossistemas e destruiu habitats naturais, como também, à degradação dos solos, resultante principalmente, do baixo investimento em manutenção de pastagens, que gerou compactação e erosão nos ecossistemas frágeis, poluindo e destruindo rios e fontes naturais de água através das lixiviações destes solos, muitas vezes com patógenos, metais pesados e nutrientes oriundos do meio ambiente.

Atualmente, vários pesquisadores e instituições de pesquisas relacionam a produção de bovinos ao aumento da emissão de gases efeito estufa, fato que também precisa ser monitorado. Sobre o assunto o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), cita o seguinte:

> A emissão de gases do efeito estufa (GEE) vem sendo estudada recentemente, principalmente pela EMBRAPA, a respeito do seu impacto nas mudanças climáticas. Estimativas apontam que, em termos mundiais, o gado bovino é responsável por 9% destes gases, participação superior até mesmo à do setor de transportes. No caso do Brasil, se forem excluídas as emissões de gases do efeito estufa (GEE) geradas pelas queimadas e desmatamentos, a pecuária bovina de corte e leite torna-se a maior fonte emissora, com mais de 260 milhões de toneladas de carbono equivalente, que representam mais de 42% do total das emissões de GEE (CEPEA, 2008, p.4).

A exploração bovina ameaça o equilíbrio do ambiente, como também outras atividades agrícolas - a exemplo da soja - que atualmente são promovidas e desenvolvidas em proporções até superiores a esta atividade na região. O INCRA quando da ocupação e colonização do Estado deveria ter inserido um planejamento de zoneamento socioeconômico e ecológico da utilização dos recursos naturais – processo que deveria ter corrido paralelo à política de ocupação do Estado. Mas a orientação repassada aos colonos era desmatar as 100 hectares recebidas sob pena de não permanecer na terra prometida.

No que diz respeito a bovinocultura leiteira, atividade economicamente representativa para os Estados, para o País e para o Mundo, muito tem contribuído com o econômico e com o social, mas, como toda atividade agropecuária deixa seus desabonos ambientais.

No segmento institucional e tecnológico o fortalecimento e a inovação em Rondônia, não diferente do resto do país, também ocorreu por exigência do mercado, pois, o consumo interno não absorve toda a produção, sendo necessário abrir fronteiras externas de comercialização. Porém, há necessidade de se evoluir na infraestrutura e na organização, tanto da inciativa pública como da privada, com inovação tecnológica dos sistemas produtivos de leite do estado de Rondônia.

Com o intuito de contribuir com o desenvolvimento da atividade em suas diversas dimensões, descreve-se a seguir, procedimentos metodológicos para construção e cálculo do Índice Global de Sustentabilidade da pecuária leiteira de Rondônia, composto por indicadores econômicos, sociais, ambientais, institucionais e tecnológicos, que tem como propósito final melhor avaliar o segmento.

3 MATERIAL E MÉTODO

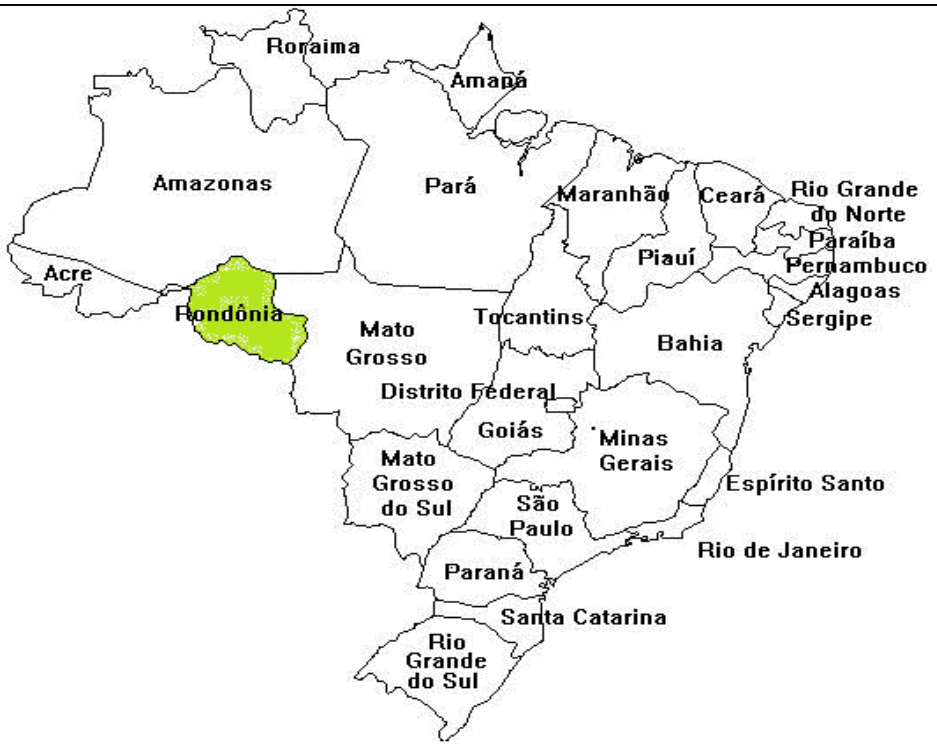
A metodologia adotada para a construção do estudo segue o modelo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), que trabalha com as Dimensões Econômica, Social, Ambiental e Institucional Tecnológica na construção do desenvolvimento sustentável da economia brasileira. Também, segue-se a metodologia de González e Carvajal (2002) na escolha das dimensões e no modo de avaliar o Índice Global de Sustentabilidade (IGS), que utilizam em suas pesquisas de desenvolvimento sustentável.

Em relação à dimensão institucional tecnológica esta foi dividida em 2 (duas), a Institucional e a Tecnológica, por considerar de grande importância a inserção de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação tecnológica em estudos de desenvolvimento sustentável. Contemplando-se no estudo, cinco dimensões para a composição do IGS da pecuária leiteira de Rondônia.

3.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no estado de Rondônia, Região Norte do Brasil. Rondônia está localizada entre as coordenadas geográficas: -11°30’20” de “Latitude Sul” e -63°34'20" de “Longitude Oeste”. O Estado possui uma extensão territorial de 237.576,2 km², limita-se ao Norte com o estado do Amazonas, ao Leste com o Mato Grosso, ao Oeste com o Acre e ao Sul e Oeste com a Bolívia. O clima, segundo a classificação de koppen, é do tipo Aw – Clima Tropical Chuvoso, com média anual de precipitação pluvial entre 1.400 e 2.600 milímetros de chuva ao ano. O período chuvoso ocorre entre os meses de outubro a abril e o período seco nos meses de junho a agosto. Os meses de maio e setembro são meses de transição. A temperatura mínima varia de 16°C a 24°C e máxima de 30°C a 35°C com temperatura anual média em torno de 24°C e 26°C. A umidade relativa do ar varia em média de 80°C a 90°C no verão e de 75°C no outono e inverno (https://pt.wikipedia.org/wiki/Clima_de_Rondonia). Estes parâmetros oferecem condições ótimas para o desenvolvimento agropecuário no Estado, precisando apenas manejá-lo de forma correta, respeitando os limites e finitudes dos ecossistemas locais que compõem a flora e fauna desta região da Amazônia legal. Veja a localização de Rondônia na figura 9, colocada a seguir.

Figura 9: Localização de Rondônia no Mapa Brasil.



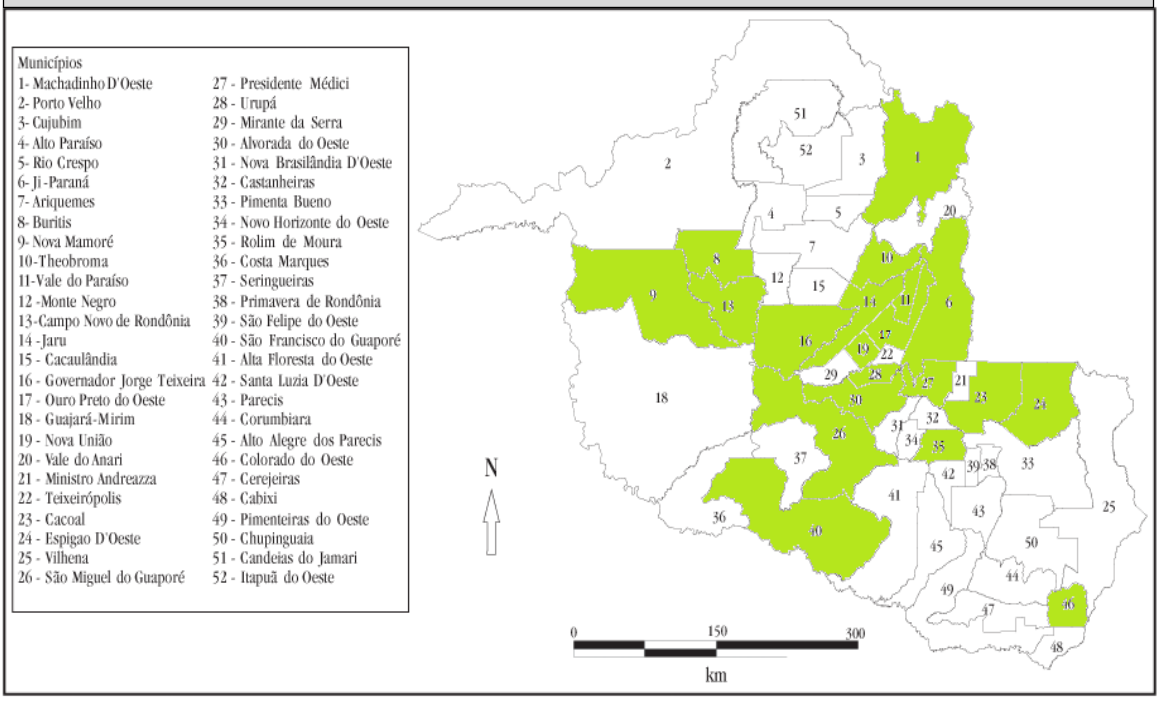
Fonte: Adaptado da página Mapa de Rondônia (https://www.google.com.br)

3.2 População e Amostra

O estado de Rondônia está composto por 52 municípios, destes, visitou-se 20, os municípios que produzem 2% ou mais do leite total produzido no Estado, os quais representam uma amostragem de 38,5% dos municípios existentes. No Estado estima-se que existam aproximadamente 40 mil produtores de leite, nestes, aplicou-se de forma aleatória 400 questionários qualitativo e quantitativo que representa 1% do número de produtores de leite existentes em Rondônia.

Veja na figura 10 à distribuição geográfica dos 20 municípios que foram selecionados para participar da pesquisa, e na tabela 12, a relação destes conforme critério de amostragem feita por sua importância no volume total da produção de leite do Estado e dos 20 municípios selecionados: Ouro Preto do Oeste, Jaru, Ji-Paraná, Nova Mamoré, Urupá, Cacoal, Governador Jorge Teixeira, Espigão D'oeste, Machadinho D'Oeste, Vale do Paraíso, Campo Novo de Rondônia, Buritis, São Francisco do Guaporé, Presidente Médici, São Miguel do Guaporé, Rolim de Moura, Alvorada do Oeste, Nova União, Theobroma, Colorado do Oeste. Observe figura 10 e tabela 12 a seguir.

Figura 10: Distribuição Geográfica da Amostra no Mapa de Rondônia



Fonte: Adaptado da página Mapa de Rondônia (https://www.google.com.br).

Tabela 12 – Municípios amostrados e participação na produção total de leite do estado de Rondônia - Ano 2013.

Ordem	Município	Participação na Produção do Estado		% da Amostra
		% Simples	% Acumulada	
1º.	Ouro Preto do Oeste	6,15	6,15	9,37
2º.	Jaru	5,98	12,13	9,12
3º.	Ji-Paraná	4,40	16,53	6,71
4º.	Nova Mamoré	3,98	20,51	6,06
5º.	Urupá	3,60	24,11	5,49
6º.	Cacoal	3,60	27,71	5,49
7º.	Governador Jorge Teixeira	3,58	31,29	5,46
8º.	Espigão D'oeste	3,21	34,50	4,89
9º.	Machadinho D'Oeste	3,04	37,54	4,64
10º.	Vale do Paraíso	2,92	40,46	4,45
11º.	Campo Novo de RO	2,91	43,37	4,44
12º.	Buritis	2,85	46,22	4,34
13º.	São Francisco do Guaporé	2,78	49,00	4,24
14º.	Presidente Médici	2,68	51,68	4,09
15º.	São Miguel do Guaporé	2,59	54,27	3,95
16º.	Rolim de Moura	2,45	56,72	3,74
17º.	Alvorada do Oeste	2,37	59,09	3,61
18º.	Nova União	2,23	61,32	3,40
19º.	Theobroma	2,22	63,54	3,39
20º.	Colorado do Oeste	2,05	65,59	3,12
Os Outros 32 Municípios		34,41	34,41	XXXX
Estado		100,00	100,00	XXXX

Fonte: DALD/RO (2013).

Os indicadores econômicos, sociais, ambientais, institucional e tecnológicos utilizados na construção do Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da pecuária leiteira de Rondônia, são oriundos da pesquisa de campo que deu origem ao Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia (DALD/RO, 2013), realizada nos meses de novembro e dezembro de 2013. Nesta, aplicou-se 453 questionários, sendo: 31 questionários, destinados ao segmento varejista, 22 ao segmento industrial e 400 questionários ao segmento produtivo.

Para seleção dos indicadores utilizou-se apenas os 400 questionários aplicados no segmento produtivo da pecuária leiteira de Rondônia, que foram distribuídos de acordo com tabela 13.

Tabela 13 - Distribuição dos questionários aplicados no segmento da produção leiteira de Rondônia.

MUNICÍPIO	Estrado de Produção de Leite (litro/produtor/dia)				
	Até 50	51 a 100	101 a 200	Acima de 200	Total
Ouro Preto do Oeste	14	11	8	4	37
Jaru	16	12	6	2	36
Ji-Paraná	13	8	4	2	27
Nova Mamoré	10	7	5	2	24
Urupá	13	6	2	1	22
Cacoal	11	7	3	1	22
Governador Jorge Teixeira	10	7	4	1	22
Espigão D'oeste	10	6	3	1	20
Machadinho D'Oeste	10	6	2	1	19
Vale do Paraíso	8	5	3	2	18
Campo Novo de RO	8	6	3	1	18
Buritis	9	5	2	1	17
São Francisco do Guaporé	9	5	2	1	17
Presidente Médici	8	5	2	1	16
São Miguel do Guaporé	11	4	1	0	16
Rolim de Moura	6	6	2	1	15
Alvorada do Oeste	8	4	1	1	14
Nova União	7	4	2	1	14
Theobroma	9	4	1	0	14
Colorado do Oeste	7	3	2	0	12
Total	197	121	58	24	400

Fonte: DALD/RO (2013).

3.3 Coleta dos Dados

A coleta de dados para composição dos indicadores foi feita dos questionários qualitativos e quantitativos aplicados na pesquisa de campo já qualificada anteriormente, realizada em novembro e dezembro de 2013, financiada pela Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária de Rondônia-SEAGRI/RO, em convênio com o Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/RO, em que, o

doutorando como funcionário da SEAGRI/RO, escreveu o projeto original, organizou e acompanhou a execução dos trabalhos em nível de campo, conforme Portaria Nº. 052/SEAGRI/RO, de 17 de setembro de 2013, Diário Oficial do Estado de Rondônia – DOE-RO de 20/09/2013, pag.54.

A aplicação dos questionários foi feita por profissionais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Rondônia – EMATER/RO, no período de 12 de novembro a 12 de dezembro de 2013, e acompanhados por técnicos da Empresa STG Consultoria, SEAGRI/RO e SEBRAE/RO. No final de cada dia de trabalho os entrevistadores repassavam os questionários para os coordenadores de campo, em número de dois, que analisavam as consistências dos dados, e, quando se detectava dados inconsistentes devolvia no dia seguinte o questionário ao entrevistador para voltar ao produtor entrevistado e refazer os dados.

Os questionários foram elaborados com questões semiestruturadas identificando assuntos sociais, ambientais, econômicos, institucional e tecnológico, direcionados a pecuária leiteira de Rondônia. A equipe que elaborou os questionários foi estruturada com técnicos da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Regularização Fundiária de Rondônia – SEAGRI/RO, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Rondônia – EMATER/RO, Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/RO, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMABRAPA/RO, Universidade Federal de Viçosa – UFV/MG e a Empresa STG Consultoria.

De acordo com oficio Nº. 2.295/CDAP/SEAGRI, de 12 de agosto de 2014, o doutorando, que é funcionário da SEAGRI/RO, detém o banco de dados primários levantados na pesquisa de campo. Portanto, reconhecendo a importância dos dados e a necessidade de acompanhar melhor a atividade leiteira do Estado, utiliza-se a base dos dados primários para selecionar indicadores econômicos, social, ambiental, institucional e tecnológico com o objetivo de se construir o Índice Global de Sustentabilidade da Pecuária Leiteira de Rondônia para melhor avaliar o segmento.

3.4 Organização da Amostra e Seleção dos Indicadores de Sustentabilidade

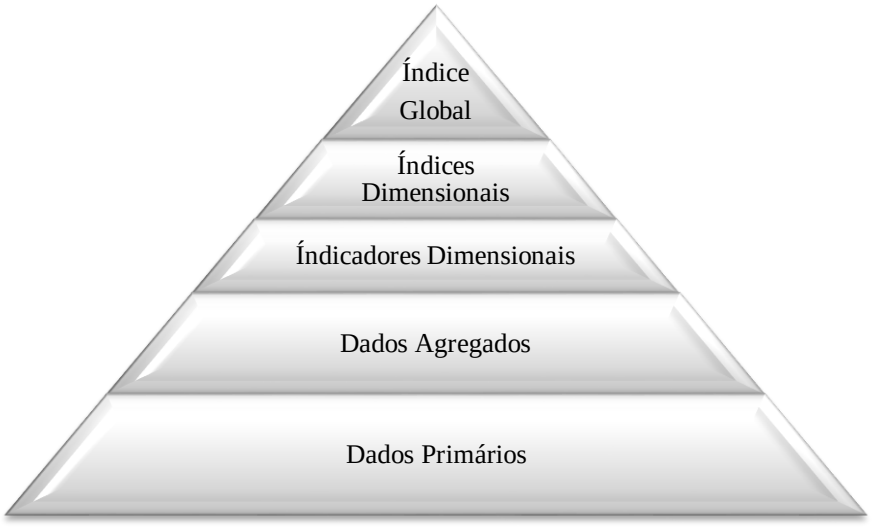
A amostra trabalhada foi extraída da pesquisa de campo que deu origem ao Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia (DALD/RO, 2013), utilizada com base na metodologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), e, González e Carvajal (2002), que utilizam indicadores da atividade primária como instrumentos

de gestão em estudos das dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica que compõem o desenvolvimento sustentável de atividades produtivas.

Para organizar a amostra pesquisada e tratar os dados, adotou-se o método pirâmide de informação, criando 5 (cinco) níveis de organização, onde, os dados primários ocupam a base da pirâmide, os quais, foram organizados em dados agregados e indicadores que ocupam os níveis intermediários da pirâmide, que por sua vez, são transformados em índices dimensionais, e por último, em índice global, com o maior nível de organização da amostra pesquisada, ocupando o topo e o último nível de organização da pirâmide de informação, contemplando as dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica, consideradas pilares básicos da sustentabilidade.

O modelo de organização dos dados pesquisados em pirâmide de informação, é um método adotado por autores, instituições públicas e privadas, como: Hammond et al (1995); Shields et al (2002); ORBIS (2010); Ministério de Planejamento do Brasil (MP, 2012), Ministério do Meio Ambiente do Brasil/Painel Nacional de Indicadores Ambientais (MMA/PNIA, 2012), KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha; RITTER, Luciana Gregory; BORBA, Wilian Fernando (2014). SICHE, Raúl; AGOSTINHO, Feni; ORTEGA, Enrique; ROMEIRO, Ademar (2007). GOMES, Maria Leonor; MARCELINO, Maria Margarida; ESPADA, Maria da Graça (2000). AMORIM, Eduardo L. C. de (2015). GALLARDO, Amarilis Lucia Casteli Figueiredo (2016); entre outros. Veja na figura 11, a seguir, os níveis de organização dos dados pesquisados.

Figura 11: Pirâmide de informação e níveis de organização da amostra pesquisada



Fonte: Adaptado de Shields et al. (2002).

Os dados primários se constituem dos questionários quantitativo e qualitativo aplicados na pesquisa de campo realizada em novembro e dezembro de 2013. Estes dados foram trabalhados, compilados, organizados e agregados de acordo com suas finalidades econômicas, sociais, ambientais, institucionais e tecnológicas, resultando em dados agregados. A agregação por finalidade permitiu a seleção dos indicadores dimensionais, possibilitando a construção dos índices dimensionais e índice global.

Os indicadores foram selecionados de acordo com sua finalidade e distribuídos da seguinte forma: Dimensão Econômica 14 indicadores, Social 22, Ambiental 13, Institucional 27 e a Dimensão Tecnológica com 47 indicadores, totalizando 123 indicadores. Todos referenciados conforme tabela 14 deste trabalho.

Levou-se em consideração indicadores, que embora simples, são relativos às atividades diárias e permanentes da produção de leite do Estado que devem ser utilizados como instrumento de gestão para mensurar o desenvolvimento socioeconômico, a conservação e preservação ambiental, a infraestrutura institucional e tecnológica da pecuária leiteira de Rondônia.

Em relação à dimensão econômica, tabela 14a, deve-se esclarecer que dos 14 indicadores, os cinco primeiros representam a Composição Patrimonial da Propriedade, e, os nove restantes representam a Produtividade e Rentabilidade da Propriedade.

Os indicadores de Composição Patrimonial da Propriedade representam a condição própria que a propriedade tem de infraestrutura, valorando-a e impactando-a na eficiência e competitividade econômica da unidade produtiva, à medida que, os indicadores de Rentabilidade e Produtividade permitem a visibilidade da gestão financeira e lucratividade da atividade explorada, mostrando de forma positiva ou negativa o desempenho econômico da propriedade e consequentemente da comunidade, território ou Região. Veja-os na tabela 14, a seguir.

Tabela 14a – Indicadores Econômicos

DIMENSÃO ECONÔMICA	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
A. De Composição Patrimonial da Propriedade	
1. Frequência de produtores que são donos das suas propriedades	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
2. Frequência de propriedades com área total média menor ou igual a 50 hectares	5; 11; 22; 23; 27; 30; 49; 50; 51;54; 55
3. Frequência do capital investido em benfeitorias, máquinas e animais na propriedade	5; 11;12; 22; 23; 27; 49; 50; 51;54; 55
4. Frequência do capital investido em terras na propriedade	5; 11; 12; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
5. Frequência de propriedades que possui fêmeas em idade de reprodução acima de 54% do total de animais existentes	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51;54; 55
B. De Produtividade e Rentabilidade	
6. Frequência de propriedades que não contratam mão de obra	5; 11; 21; 22; 23; 27; 28; 33; 39; 40; 49; 50; 51;54; 55; 61
7. Frequência de propriedades que produz acima de 100 litros de leite por dia	5; 11; 22; 23; 27; 35; 49; 50; 51; 54; 55; 62
8. Frequência de propriedades que produz acima dos 100 litros por dia no período da seca	5; 11; 20; 22; 23; 25; 27; 49; 50; 51;54; 55
9. Frequência de propriedades que a principal razão de se produzir leite é pelo fato de trazer renda mensal ao produtor	3; 5; 11; 22; 23; 27; 28; 38; 49; 50; 51; 54; 55
10. Frequência da adimplência de quem utiliza crédito rural	3; 5; 8; 11; 22; 23; 27; 31; 44; 49; 50; 51; 54; 55
11. Frequência de propriedades que vendem o leite direto ao laticínio e não ao atravessador	5; 11; 22; 23; 27; 43; 49; 50; 51; 54; 55;
12. Frequência da renda bruta na propriedade oriunda da venda de leite e derivados	5; 7; 11; 22; 23; 27; 34; 38; 49; 50; 51; 54; 55
13. Frequência da renda bruta na propriedade oriunda da venda de animais e outras rendas	5; 7; 11; 22; 23; 27; 34; 38; 49; 50; 51; 54; 55
14. Frequência de produtores com taxa média de remuneração de 6,77% a.a.	5; 7; 11; 22; 23; 27; 34; 49; 50; 51; 54; 55

Referências: 3. Bernardi & Montoya (2016); **5**. Bressan et al (1999); **7**. Costa et al (2013); **8**. Decreto 58.380/1966; **11**; Embrapa Gado de Leite (2016); **12**. Ervilha & Gomes (2016); **20**. Gomes S. T. (1988); **21**. Gomes S. T. (1997); **22**. Gomes S.T. (2006); **23**. Gomes, S.T. & IMEA (2011); **25**. Junqueira et al (2008); **27.** Lacerda (2007); **28.** Lacerda (2006); **30**. Lei nº 4.504/1964; **31**. Lei nº 4.829/1965; **33**. Lopes et al (2010); **34**. Yamaguchi et al (2000); **35**. Maia et al (2013); **38.** Nogueira & Santos (2012); **39**. Nogueira et al (2004); **40**. Oliveira & Mera (2011); **43**. Rauta (2015); **44**. RES/CMN/BACEN/Nº.2.191/1995; **49**. SEBRAE/RO (2002); **50**. SEBRAE/TO (2013); **51**. SEBRAE/RO (2015); **54.** Silvestre (1996); **55**. STG Consultoria em Economia Agrícola (1996); **61**. Zoccal et al (2003); **62**. Zoccal & Dusi (2012).

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

A dimensão social está composta por 22 indicadores, sendo: 6 que se referem a Disponibilidade de Recursos Humanos, 10 sobre Gestão da Propriedade Leiteira e 6 inerentes a Formação da Mão-de-Obra para Produção de Leite, totalizando os 22 indicadores explicativos da dimensão. Veja-se tabela 14b.

Tabela 14b – Indicadores Sociais

DIMENSÃO SOCIAL	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
A. De Disponibilidade de Recurso Humano	
1. Frequência da origem do produtor do município e/ou da região	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
2. Frequência dos produtores que residem na propriedade	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
3. Frequência das esposas que trabalham na produção de leite	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
4. Frequência de produtores que possuem a menor idade	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
5. Frequência de produtores que mais estudaram	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
6. Frequência de produtores que tem maior tempo na produção de leite	5; 11; 22; 23; 26; 27; 49; 50; 51; 54; 55
B. De Gestão da Propriedade Leiteira	
7. Frequência do proprietário e família que fazem gestão da atividade leiteira	5; 11; 18; 19; 22; 23; 27; 28; 39; 47; 49; 50; 51; 54; 55
8. Frequência da distribuição do tempo para gestão da atividade leiteira	5; 11; 18; 22; 23; 27; 39; 49; 50; 51; 54; 55
9. Frequência de produtores que realizam controle leiteiro	5; 11; 18; 22; 23; 27; 39; 46; 49; 50; 51; 54; 55; 56
10. Frequência de produtores que realizam controle de receitas e despesas da atividade leiteira	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 52; 54; 55
11. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por volume	5; 11; 18; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
12. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por qualidade	5; 11; 18; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
13. Frequência da opinião dos produtores que vão melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
14. Frequência da opinião dos produtores que os filhos continuarão com gado de leite	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
15. Frequência de produtores que estabelecem metas para produção de leite	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
16. Frequência de informações sobre gerenciamento da produção de leite	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
C. De Formação da Mão-de-Obra para Produção de Leite	
17. Frequência de informações técnicas sobre gado de leite oriundas da assistência técnica e laticínios	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
18. Frequência da utilização de Programa de Rádio para obter informações	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
19. Frequência da utilização do Globo Rural para obter informações técnicas	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
20. Frequência das opiniões dos produtores sobre a qualidade das informações que recebe se muito boa e boa	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
21. Frequência do número de visita técnica acima de 6 vezes no último ano	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
22. Frequência da participação em treinamento sobre gado de leite de produtores no último ano	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55

Referências: 5. Bressan et al (1999); **11**. Embrapa Gado de Leite (2016); **18**. Garrido & Bernardi (2008); **19.** Godinho e Carvalho (2009); **22**. Gomes S.T. (2006); **23**. Gomes, S.T. & IMEA (2011); **26**. Júnior et al (2014); **27.** Lacerda (2007); **28.** Lacerda (2006); **39**. Nogueira et al (2004); **46**. Santos et al (2015); **47.** Santos Telles et al (2008). **49**. SEBRAE/RO (2002); **50**. SEBRAE/TO (2013); **51**. SEBRAE/RO (2015); **52**. Seramim & Rojo (2016); **54.** Silvestre (1996); **55**. STG Consultoria em Economia Agrícola (1996); **56**.Teodoro &Verneque (2000).

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

A dimensão ambiental está composta por 7 indicadores sobre Manejo e Uso de Recursos Naturais, e 6 relacionados a Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente, somando um total de 13 indicadores. Os indicadores de manejo e uso de recursos naturais se definem pelo trato que se aplica ao meio ambiente que deve ser de forma racional, conservadora e preservadora, e, as

boas práticas de manejo animal e do meio ambiente prendem-se aos cuidados e as exigências que se deve cumprir nas ações de execução e manutenção das atividades de exploração do meio ambiente que resultam em bens de valoração econômica. Tendo em vista, a finitude dos recursos naturais e o compromisso de satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Veja-se tabela 14c.

Tabela 14c – Indicadores Ambientais

DIMENSÃO AMBIENTAL	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
A. De Manejo e Uso de Recursos Naturais	
1. Frequência da terra não utilizada na atividade leiteira que fica para outros usos	5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55; 60
2. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55; 15
3. Frequência de produtores que utiliza as pastagens de forma racional através da divisão dos pastos	5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 42; 49; 50; 51; 54; 55
4. Frequência de manutenção das pastagens	5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
5. Frequência de manutenção das capineiras	5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
6. Frequência de manutenção dos canaviais	5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
7. Frequência da utilização de adubo orgânico para as pastagens	5; 11; 15; 22; 23; 27; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
B. De Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente	
8. Frequência de regularização fundiária das propriedades	5; 11; 15; 22; 23; 27; 32; 49; 50; 51; 54; 55
9. Frequência do entendimento de que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite	5; 11; 15; 22; 23; 27; 32; 49; 50; 51; 54; 55
10. Frequência de informações recebidas sobre produção de leite e meio ambiente	2; 5; 11; 15; 17; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55; 60
11. Frequência de informações recebidas sobre melhoramento genético	5; 11; 15; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55; 59
12. Frequência de informações recebidas sobre alimentação do rebanho	2; 5; 11; 15; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
13. Frequência de informações recebidas sobre sanidade do rebanho	5; 11; 15; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55

Referências: 2. Bartels (2010); **5**. Bressan et al (1999); **11**; Embrapa Gado de Leite (2016); **15.** FAEMG & SENAR(2015); **17.** Galharte & Crestana (2010); **22**. Gomes S.T. (2006); **23**. Gomes, S.T. & IMEA (2011); **27.** Lacerda (2007); **32.** Lei nº 12.727/2012 (Código Florestal); **39**. Nogueira et al (2004); **42.** Primavesi et al (2005); **49**. SEBRAE/RO (2002); **50**. SEBRAE/TO (2013); **51**. SEBRAE/RO (2015); **54.** Silvestre (1996); **55**. STG Consultoria em Economia Agrícola (1996); **59.** Verneque et al (2010); **60.** Wüst et al (2015).

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

A dimensão institucional está composta por 19 Indicadores de Infraestrutura da Propriedade, e 8 Indicadores de Organização da Propriedade, somando 27 no seu total, que abordam conteúdos técnicos da Cadeia Produtiva do Leite, associativismo e crédito rural. Assuntos de alta relevância para melhoria e desempenho do nível de conhecimento dos produtores e da organização de suas unidades produtivas. Veja-se tabela 14d.

Tabela 14d – Indicadores Institucionais

DIMENSÃO INSTITUCIONAL	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
A. De Infraestrutura da Propriedade	
1. Frequência da existência de energia elétrica na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
2. Frequência da existência de curral na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
3. Frequência da existência de estábulo na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
4. Frequência da existência de tronco na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
5. Frequência da existência de sala de ordenha na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 45; 49; 50; 51; 54; 55
6. Frequência da existência de bezerreiro na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
7. Frequência da existência de depósito para ração na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
8. Frequência da existência de casa de máquinas na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
9. Frequência da existência de instalação para tanque de expansão na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
10. Frequência da existência de trator na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
11. Frequência da existência de picadeira na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
12. Frequência da existência de arado na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
13. Frequência da existência de pulverizador na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
14. Frequência da existência de botijão de sêmen na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
15. Frequência da existência de irrigação na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
16. Frequência da existência de balança na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
17. Frequência da existência de carroça na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
18. Frequência da existência de veículo na propriedade	5; 6; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
19. Frequência do uso da estrada durante o ano todo pelo caminhão que transporta o leite	1; 5; 11; 22; 23; 27; 46; 48; 49; 50; 51; 54; 55; 57
B. De Organização da Propriedade	
20. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da assistência técnica oficial	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
21. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas das indústrias lácteas	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
22. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas do vizinho	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
23. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da leitura de jornais e revistas	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
24. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de programas televisivos	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
25. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de cursos, palestras e outros	5; 11; 16; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
26. Frequência da organização dos produtores em associação	3; 5; 9; 11; 18; 22; 23; 27; 31; 49; 50; 51; 54; 55
27. Frequência da utilização de crédito rural pelos produtores de leite	3; 5; 8; 9; 11; 22; 23; 27; 31; 44; 49; 50; 51; 54; 55

Referências: 1. Bazet Filho et al (2011); **3.** Bernardi & Montoya (2016); **5**. Bressan et al (1999); **6.** Cecília et al (2004); **8.** Decreto 58.380/1966; **9.** Decreto 1.946/1996; **11**; Embrapa Gado de Leite (2016); **15.** FAEMG & SENAR(2015); **16.** Galante & Costa (2007); **18.** Garrido & Bernardi (2008); **22**. Gomes S.T. (2006); **23**. Gomes, S.T. & IMEA (2011); **27.** Lacerda (2007); **31.** Lei nº 4.829/1965; **44.** RES/CMN/BACEN. N.2.191/1995; **45.** Rosa et al (2009); **46.** Santos et al (2015); **48.** Sbrissia (2003); **49**. SEBRAE/RO (2002); **50**. SEBRAE/TO (2013); **51**. SEBRAE/RO (2015); **54.** Silvestre (1996); **55**. STG Consultoria em Economia Agrícola (1996); **57.** Teixeira & Ribeiro (2006).

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

A dimensão tecnológica compreende a orientação política para estimular e gerar capacidades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, requerida para efetiva mudança de cenários produtivos. Neste trabalho está composta pelas atividades Manejo Alimentar do Rebanho com 10 indicadores, Manejo Sanitário com 12, Manejo Reprodutivo com 15 e Qualidade do Leite com 10, totalizando 47 indicadores. Veja-se a tabela 14e.

Tabela 14e – Indicadores Tecnológicos

DIMENSÃO TECNOLÓGICA	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
A. De Manejo Alimentar do Rebanho	
1. Frequência de pastagem formada na propriedade	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
2. Frequência da formação de silagem e fenação na propriedade	5; 11; 22; 23; 27; 39; 49; 50; 51; 54; 55;
3. Frequência da utilização de rotação de pastagem para vacas em lactação	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 42; 49; 50; 51; 54; 55
4. Frequência da utilização de capineira como suplementação alimentar	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55
5. Frequência da utilização de silagem de milho e sorgo como suplementação alimentar	5; 11; 22; 23; 27; 39; 49; 50; 51; 54; 55
6. Frequência da utilização de cana-de-açúcar como suplementação alimentar	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55
7. Frequência da utilização de concentrado como suplementação alimentar	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55;
8. Frequência do fornecimento de alimento para as vacas durante a ordenha	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 45; 49; 50; 51; 54; 55
9. Frequência da utilização de sal mineral para o rebanho na propriedade	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55
10. Frequência do aleitamento artificial para bezerros	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55
B. De Manejo Sanitário do Rebanho	
11. Frequência da vacina contra aftosa	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
12. Frequência da vacina contra brucelose	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
13. Frequência da vacina contra carbúnculo sintomático	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
14. Frequência da vacina contra raiva	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
15. Frequência da vacina contra paratifo	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
16. Frequência da aplicação de vermífugo em bezerros	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
17. Frequência da aplicação de vermífugo em vacas	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
18. Frequência da aplicação de carrapaticida	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
19. Frequência da aplicação de bernicida	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55
20. Frequência da utilização de pré-dipping	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 53; 54; 55
21. Frequência da utilização de pós-dipping	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 53; 54; 55
22. Frequência da existência de ponto d´agua no local da ordenha	5; 11; 22; 23; 27; 36; 45; 49; 50; 51; 53; 54; 55

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

Tabela 14e – Indicadores Tecnológicos - Continuação

DIMENSÃO E SUBDIMENSÕES TECNOLÓGICAS	
INDICADORES	**REFERÊNCIAS**
C. De Manejo Reprodutivo do Rebanho	
23. Frequência de produtores que fazem Inseminação artificial	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
24. Frequência de produtores que adotam critérios com base na idade e peso para a 1ª. Cobertura das novilhas	5; 10; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
25. Frequência de produtores que mantém a produtividade das vacas em lactação acima de 4,9 litros por dia	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55; 59
26. Frequência de produtores que produzem acima de 50 litros por dia	5; 11; 22; 23; 27; 49; 50; 51; 54; 55
27. Frequência de produtores que mantém no período da seca, produção acima dos 50 litros por dia	5; 11; 22; 23; 25; 27; 49; 50; 51; 54; 55
28. Frequência média das vacas em lactação durante o ano	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55
29. Frequência de reprodutores holandeses puro sangue na propriedade	4; 5; 11; 22; 23; 27; 36; 37; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
30 Frequência de vacas ½ e ¾ holandês/zebu na propriedade	4; 5; 11; 22; 23; 27; 36; 37; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
31. Frequência da incorporação de fêmeas nascidas na propriedade ao plantel leiteiro	5; 11; 22; 23; 27; 36; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
32. Frequência média de fêmeas com algum grau de sangue para a produção de leite	4; 5; 11; 22; 23; 27; 36; 37; 49; 50; 51; 54; 55; 58; 59
33. Frequência de registro da data de cobertura das vacas	5; 11; 22; 23; 27; 36; 39; 49; 50; 51; 54; 55; 58
34. Frequência da taxa de natalidade das fêmeas em idade de reprodução	5; 10; 11; 13; 22; 23; 27; 39; 49; 50; 51; 54; 55; 58
35. Frequência do estabelecimento de metas anuais zootécnicas e financeiras visando à produtividade do rebanho	5; 11; 22; 23; 27; 39; 49; 50; 51; 54; 55
36. Frequência de registro da data de nascimento dos bezerros	5; 11; 22; 23; 27; 41; 49; 50; 51; 54; 55
37. Frequência de produtores que conseguem a menor idade ao primeiro parto de suas novilhas	5; 11; 14; 22; 23; 27; 29; 39; 49; 50; 51; 54; 55
D. De Qualidade do Leite	
38. Frequência da utilização do tanque de expansão na propriedade	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
39. Frequência da utilização do tanque de expansão coletivo na propriedade	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
40. Frequência da existência de pontos de higienização dos tanques e latões	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
41. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
42. Frequência da chegada do leite resfriado ao laticínio até 48 horas pós-ordenha	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
43. Frequência da utilização de ordenha mecânica	5; 11; 22; 23; 27; 45; 49; 50; 51; 54; 55
44. Frequência das propriedades que identificam animais tratados com antibióticos	5; 11; 22; 23; 27; 24; 49; 50; 51; 54; 55
45. Frequência do uso da caneca telada ou do fundo preto para identificar mamite	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
46. Frequência da utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste)	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55
47. Frequência de informações recebidas sobre a qualidade do leite	5; 11; 22; 23; 24; 27; 49; 50; 51; 54; 55

Referências: 4. Borges et al (2015); **5**. Bressan et al (1999); **10.** EMATER-RO, (2000); **11**; Embrapa Gado de Leite (2016); **13.** Etiene et al (2016); **14.** Facó et al (2005); **22**. Gomes S.T. (2006); **23**. Gomes, S.T. & IMEA (2011); **24.** IN/051/MAPA/2002; **25.** Junqueira et al (2008); **27.** Lacerda (2007); **29.** Ledic (1993); **36.** Marcolan et al (2011); **37.** Miranda & Freitas (2009); **39**. Nogueira et al (2004); **41.** Paranhos da Costa et al (2014); **42.** Primavesi et al (2005); **45.** Rosa et al (2009); **49**. SEBRAE/RO (2002); **50**. SEBRAE/TO (2013); **51**. SEBRAE/RO (2015); **53.** Silva et al (2002); **54.** Silvestre (1996); **55**. STG Consultoria em Economia Agrícola (1996); **58.** Teixeira (1997); **59.** Verneque et al (2010).

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

3.5 Tratamento e Validação da Coleta de Dados

Para tratamento dos dados e validação da amostra utilizou-se o Programa Estatístico SPSS (*Software Statistical Package for the Social Sciences* - Software Estatístico para as Ciências Sociais) garantindo maior confiabilidade dos indicadores selecionados. Na realização deste procedimento foi necessário transformar as respostas extraídas dos questionários qualitativos e quantitativos em números. Onde o indicador pesquisado ficou sendo 1(apresenta o quesito do indicador pesquisado) e as demais respostas ficaram sendo zero (não apresenta o quesito do indicador pesquisado).

O conjunto de indicadores utilizados para a caraterização da produção de leite com viés de sustentabilidade ambiental foi submetido à análise descritiva e ao teste do Alpha de Cronbach (PESTANA & GAGEIRO, 2008). Este teste sinaliza a consistência interna dos dados, por mediação da correlação dos 123 indicadores distribuídos nas 5 dimensões da sustentabilidade e categorizados numa Escala Likert (VIEIRA & DALMORO, 2008; DALMORO & VIEIRA, 2014), os quais, foram avaliados por especialistas (expertos), outorgando uma nota de 1 a 5, conforme a importância (peso tecnológico) do indicador no contexto do trabalho da produção de leite com sustentabilidade.

A fórmula utilizada para o cálculo do Alpha de Cronbach foi a seguinte:

$$\alpha = \frac{\mathrm{K}}{K-1} * \left[1 - \frac{\sum \mathrm{Si}^2}{\mathrm{St}^2}\right]$$

Onde:

α = Letra *alfa* que representa o "Alpha de Cronbach";
K = É o número de itens;
$\sum \mathrm{Si}^2$ = Somatório da variância dos itens;
Si^2 = Coeficiente de confiabilidade;
St^2 = Variância de toda a escala.

O valor do Alpha de Cronbach varia entre 0 e 1 e deve ser considerado satisfatório quando acima de 0,70. Nesta análise o valor encontrado foi de 0,765, demonstrando coleta válida, satisfatória e boa consistência dos dados pesquisados.

3.6 Processamento dos Dados

Depois de validado o instrumento de coleta dos dados, foi montada uma matriz contendo 400 linhas (número de produtores visitados) e 123 colunas (número total de indicadores das cinco dimensões). As células desta matriz contém o valor 0 e 1. O Zero (0) é quando a resposta não apresenta o quesito do indicador e o um (1) é quando a resposta apresenta o quesito do indicador. Apenas uma variável teve influência negativa (variável 13 de economia) e foi utilizada com sinal negativo, para evidenciar sua influência negativa no contexto da sustentabilidade. A matriz de notas está exposta no apêndice C e ficou assim:

$$N = \begin{bmatrix} n1,1 & n1,2 & n1,123 \\ n2,1 & n2,2 & n2,123 \\ n3,1 & n3,2 & ni,j \end{bmatrix}$$

Onde:

N: Matriz das avaliações. Formada pelos valores 0 e1 dados pelo pesquisador atendendo o cumprimento do quesito ou não da variável i na dimensão j.
nij: Valor outorgada pelo pesquisador ao quesito da variável i na dimensão j.
i: Vai desde 1 até n = 400 produtores.
j: Vai desde 1 até m = 123 indicadores, agrupados nas 5 dimensões.

Junto à matriz anterior foi construído um vetor fila formado pelas notas de importância de 1 a 5 atribuídas aos indicadores pelos expertos, denominadas de pesos tecnológicos, grau de equivalência ou grau de importância para uma pecuária leiteira sustentável, seguindo uma Escala Likert em que: **1** (sem importância); **2** (pouca importância); **3** (média importância); **4** (importante) e **5** (muito importante).

A avaliação do peso tecnológico dos indicadores foi feita pelo Método do Experto, em que participaram 20 profissionais, denominados de expertos, selecionados de forma intencional com base em seus conhecimentos de pecuária leiteira e formatação de políticas públicas direcionadas ao segmento, sendo estes, da área da Veterinária, Agronomia, Zootecnia, Técnico em Agropecuária e Produtores de Leite.

Cada experto respondeu um questionário que continha os 123 indicadores extraídos da pesquisa de campo. Organizados conforme metodologia adotada para esta pesquisa, em que: 14 são inerentes a Dimensão Econômica, 22 a Dimensão Social, 13 a Dimensão Ambiental, 27 a Dimensão Institucional e 47 a Tecnológica.

O peso resultante para cada indicador resultou da média aritmética dos pesos dados pelos vinte expertos a cada indicador. Posteriormente, estes pesos médios foram transformados em uma nova escala de importância dentro de cada dimensão, onde, se dividiu cada um deles pelo somatório dos pesos de sua respectiva dimensão, conforme colocado no apêndice B deste trabalho.

O vetor construído possui uma fila de 123 colunas que correspondem aos indicadores selecionados e valorados pelos expertos. A fórmula utilizada para o cálculo do peso e geração da nova escala é a seguinte.

$$Pij = \frac{pij}{\sum_{\substack{i=1\ldots n,\\ j=1\ldots m}}^{n,m} pij}$$

Onde:

Pij: peso do indicador i na dimensão j.

pij: peso da importância dada pelos expertos ao indicador i na dimensão j.

i: vai desde 1 até n=123 observações.

j: vai desde 1 até m=5 dimensões.

3.7 Construção dos Índices Dimensionais de Sustentabilidade

A denominação de índice dimensional ou parcial de sustentabilidade refere-se aos índices calculados para cada dimensão (Econômica, Social, Ambiental, Institucional e Tecnológica), a partir da multiplicação da matriz N pelo vetor P_{ij}, que na fórmula para o cálculo dos índices está representado pelo P_k que é o peso da importância de cada indicador dentro da dimensão a qual ele pertence. Veja a seguir composição da fórmula matemática destinada para tal fim.

$$D_{ij} = \sum_{k=s_j}^{t_j} N_{ik} \cdot P_k$$

Onde:

D_{ij}: é o índice do produtor i na dimensão j;

$N = [N_{ik}]$: é a matriz de avaliação (pontuação do produtor i no indicador k;

P_k: representa o peso da importância do indicador k dentro da dimensão a que pertence.

$Para\ j = 1, s_j = 1\ e\ \ t_j = 14$ (Dimensão 1);

$Para\ j = 2, s_j = 15\ e\ \ t_j = 36$ (Dimensão 2);

$Para\ j = 3, s_j = 37\ e\ \ t_j = 49$ (Dimensão 3);

$Para\ j = 4, s_j = 50\ e\ \ t_j = 76$ (Dimensão 4);

$Para\ j = 5, s_j = 77\ e\ \ t_j = 123$ (Dimensão 5).

O Dij representa o valor do parâmetro de sustentabilidade alcançado pelo produtor i na dimensão j. O somatório de todos do Dij, numa dimensão j, dão o valor da sustentabilidade da dimensão j. Assim, poderá se fazer inferências para cada produtor e para o conjunto deles numa dimensão.

Os critérios de sustentabilidade adotados para avaliação dos índices dimensionais e globais correspondem à determinação de cada indivíduo em relação à média total e o desvio padrão encontrados na amostra pesquisada. Conforme tabela 15.

Tabela 15 - Critérios de Sustentabilidade e Forma de Avaliação dos Índices Dimensionais

Critério	Classificação	Nível de Sustentabilidade
X>MédiaG+2DesvP **X**>0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	5
MédiaG+1DesvP<**X**<MédiaG+2DesvP 0,483903785<**X**<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	4
MédiaG-1DesvP<**X**< MédiaG+1DesvP 0,356870969<**X**<0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	3
MédiaG-2DesvP<**X**<Média-1DesvP 0,293354562<**X**<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	2
X<MédiaG-2DesvP **X**<0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	1

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

3.8 Construção do Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

A construção do Índice Global de Sustentabilidade (IGS) agrega em sua composição os índices dimensionais, que, de acordo com o modelo de exploração dos sistemas de produção leiteira pode resultar em diferentes níveis de sustentabilidade.

Para calcular o IGS, basta determinar a média aritmética simples, segundo a fórmula matemática composta pelo somatório (∑) dos índices parciais das dimensões (*Dij*), dividido pela quantidade de dimensões existentes(*m*), vezes 100, para obter o valor em percentagem. De acordo com fórmula a seguir.

$$IGS = \frac{\sum_{i=1\ldots n, j=1\ldots m}^{n=400\ m=5} Dij}{m} X\ 100$$

Para a avaliação dos níveis de sustentabilidade do IGS, seguem-se os critérios de sustentabilidade adotados na tabela abaixo, que correspondem à determinação de cada indivíduo em relação à média total. Veja-os na tabela 16.

Tabela 16 - Critérios de Sustentabilidade e Forma de Avaliação do Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

Critério	Classificação	Nível de Sustentabilidade
IGS>MédiaG+2DesvP **IGS**>0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	5
MédiaG+1DesvP<**IGS**<MédiaG+2DesvP 0,483903785< **IGS**<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	4
MédiaG-1DesvP<**IGS**<MédiaG+1DesvP 0,356870969<**IGS**<0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	3
MédiaG-2DesvP<**IGS**<Média-1DesvP 0,293354562<**IGS**<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	2
IGS<MédiaG-2DesvP **IGS**<0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	1

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

De acordo com os critérios adotados, quando o IGS for maior que 0,54 ou 54%, será de excelente padrão de sustentabilidade, nível 5, e a atividade se enquadra no campo da sustentabilidade sensata e será muito mais sustentável quando mais se aproximar de 1 ou 100%. Quando o IGS estiver entre 0,54 e 0,48, a atividade se enquadra na condição de bom padrão de sustentabilidade. Se o IGS compreender o intervalo 0,48 a 0,35, será considerado como médio padrão de sustentabilidade. Será um intervalo de sombreamento, necessitando de cuidados urgentes para que a atividade não se torne desfavorável ou insustentável, mas, ainda assim, com tempo para corrigir os erros e tornar a atividade sustentável. Será um índice de alerta, intermediário, que disponibilizará informações importantes e a tempo sobre a atividade, dando condições de retomada para revitalização da atividade desenvolvida. Menor que 0,35 ou 35%, a atividade poderá assumir padrões baixo ou péssimo de sustentabilidade, caracterizando a atividade como desfavorável, não tendo atingido a sustentabilidade, devendo se revisar todas as ações do segmento.

3.9 Análise Discriminante dos Dados

Dentre as técnicas utilizadas na estatística multivariada tem-se a técnica de análise discriminante. Para Khattree & Naik (2000), a análise discriminante estuda as caraterísticas de uma população por mediação de duas ou mais classes atendendo a separação do objeto em partes e sua capacidade de explicação. No caso em pauta, foram utilizadas 5 classes de níveis de sustentabilidade.

Em primeiro momento, a análise discriminante realiza uma análise exploratória, onde seleciona parte dos dados e procura as características capazes de explicar o objeto, e verifica se a classificação proposta é consistente. A partir da classificação realizada poder-se-á ter uma metodologia geral para a análise da sustentabilidade na produção leiteira.

Uma boa classificação deve resultar em pequenos erros, isto é, deve haver pouca probabilidade de má classificação (JOHNSON & WICHERN, 1999). Com isso, uma nova avaliação é realizada, ou um segundo teste, com o resto dos dados separados na própria análise, servido para validar a classificação dos dados. Segundo a presente proposta o produtor de leite resultará em uma classificação consistente de acordo com a sustentabilidade de seu trabalho.

Os cálculos estatísticos realizados têm como base em todos os casos, os 400 produtores e os 123 indicadores. Veja a classificação proposta na tabela 17.

Tabela 17 – Classificação dos Padrões de Sustentabilidade com Base na Média Geral e Desvio Padrão

MédiaG-2DesvP	MédiaG-1DesvP	**Média**	**Desvio Padrão**	MédiaG+1DesvP	MédiaG+2Desv P
0,293354562	0,356870969	**0,4203873770**	**0,06351640770**	0,483903785	0,547420193

PADRÕES ADOTADOS		
Critério	Classificação	Nível de Sustentabilidade
X>MédiaG+2DesvP X>0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	5
MédiaG+1DesvP<X<MédiaG+2DesvP 0,483903785 <X< 0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	4
MédiaG-1DesvP < X < MédiaG+1DesvP 0,356870969 < X < 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	3
MédiaG-2DesvP < X< Média -1DesvP 0,293354562<X<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	2
X<MédiaG-2DesvP X<0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	1

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

Os critérios de classificação em excelente, bom, médio, baixo e péssimo padrão de sustentabilidade, seguem a seguinte dinâmica metodológica: **1)** O nível 5, considerado

excelente padrão de sustentabilidade, corresponde a um valor superior a 0,54 pontos decimais ou 54% de desempenho, que equivale a média geral encontrada mais 2(dois) desvios padrões, e, quanto mais se aproximar de 1 ou 100% mais sustentável será. **2)** O nível 4, considerado bom padrão de sustentabilidade, corresponde a um valor menor que 0,54 e maior que 0,48 pontos decimais, ou seja, menor que a média geral mais 2(dois) desvios padrões e maior que a média mais 1(um) desvio padrão. **3)** O nível 3, considerado médio padrão de sustentabilidade, corresponde a um valor menor que 0,48 e maior que 0,35 pontos decimais, ou seja, menor que a média geral mais 1(um) desvio padrão e maior que a média menos 1(um) desvio padrão. **4)** O nível 2, considerado baixo padrão de sustentabilidade, corresponde a um valor menor que 0,35 e maior que 0,29 pontos decimais, ou seja, menor que a média geral menos 1(um) desvio padrão e maior que a média menos 2(dois) desvios padrões. **5)** O nível 1, considerado péssimo padrão de sustentabilidade, corresponde a um valor menor que 0,29, que equivale a média geral menos 2(dois) desvios padrões, e, quanto mais se aproximar de 0 (zero) menos sustentável será.

O teste de Análise Discriminante dos dados se constituiu de duas situações para testar a validade da classificação proposta. Na primeira análise houve a seleção aleatória de 274 (68,5%) produtores dos 400 pesquisados, e convalidou esta amostra, com a mostra de 126 (31,5%) produtores restantes. Veja-os, na tabela 18.

Tabela 18 – Análise Discriminante dos Dados para Validar a Classificação

Resumo do Processamento da Análise			
Casos não Ponderados		**Nº. de Produtores**	**Porcentagem (%)**
Válidos		274	68,5
Excluídos	Códigos de grupo omissos ou fora da amplitude	0	0,0
	Pelo menos uma variável discriminante omissa	0	0,0
	Códigos de grupo omissos ou fora da amplitude e pelo menos uma variável discriminadora omissa	0	0,0
	Não selecionado	126	31,5
	Total	126	31,5
Total		400	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Os dados da tabela 18 indicam que houve uma classificação correta de 90,87% (249 de 274) para a primeira análise e de 70,63% (89 de 126) para a segunda análise, o que garante uma eficiência de 84,5% de acerto na metodologia de classificação da amostra pesquisada. Explicações mais detalhadas desta análise encontram-se no capítulo seguinte (Resultados e Discussões), item 4.7, onde se apresenta os resultados da análise discriminante dos dados pesquisados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui apresentados expressam o desempenho dos produtores em cada indicador, nas dimensões, e, de todos de forma geral pelo Índice Global de Sustentabilidade (IGS). A ordem de apresentação se inicia com a Dimensão Econômica, Social, Ambiental, Institucional e Tecnológica, e por último, o IGS.

4.1 Dimensão Econômica

A dimensão econômica compreende a dinâmica financeira e política da atividade leiteira de Rondônia com visão sustentável dos sistemas de produção de leite do Estado. Esta dimensão está relacionada com o retorno financeiro da atividade, aspecto que justifica a realização da atividade.

4.1.1 Desempenho dos Produtores por Indicador

Na tabela 19, a seguir, se apresenta o desempenho dos produtores nos 14 indicadores que compõem a dimensão econômica, que traz em sua configuração à frequência, o escore e o peso médio de cada indicador que representa o esforço dos produtores na Dimensão Econômica para a Pecuária Leiteira de Rondônia. Sendo que, os cinco primeiros descrevem a situação da composição patrimonial do produtor e os nove restantes explicam a rentabilidade e produtividade da propriedade.

A análise dos dados da tabela 19, aponta que os 3 indicadores que mais contribuíram para o bom desempenho econômico da atividade leiteira em Rondônia, compreendem os produtores donos das terras, em que, todos são proprietários, com 100% de participação. Este indicador pertence a Composição Patrimonial da Propriedade. Os dois seguintes pertencem ao segmento da Produtividade e Rentabilidade da Propriedade, que são produtores que não contratam mão de obra, com frequência de 90,75% das propriedades, e, propriedades em que a renda bruta oriunda de animais e outras rendas é menor que a renda oriunda do leite e derivados que foi de 87,5%, com pesos tecnológicos na ordem de 0,076923, 0,072602 e 0,064823, respectivamente.

Esses indicadores mostram que todos são proprietários das terras, favorecendo programas de financiamentos e tomadas de créditos, e, em sua maioria não contratam mão-de-obra viabilizando o negócio familiar. O fato de aproximadamente 88% dos produtores

afirmarem que a receita da propriedade oriunda da venda de animais e outras receitas são menor que a receita oriunda do leite, evidencia a importância do leite na geração de renda mensal para o produtor da agricultura familiar de Rondônia. Veja tabela 19.

Tabela 19 – Desempenho dos Produtores por Indicador Econômico

DIMENSÃO ECONÔMICA			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
A. De Composição Patrimonial da Propriedade			
1. Frequência de produtores que são donos das suas propriedades	100	1	0,076923
2. Frequência de propriedades com área total média menor ou igual a 50 hectares	61,25	0,6125	0,059637
3. Frequência do capital investido em benfeitorias, máquinas e animais mais do que R$ 100.000 por propriedade	71,75	0,7175	0,06223
4. Frequência do capital investido em terras mais do que R$ 500.000 por propriedade	36,75	0,3675	0,058773
5. Frequência de produtores que possui fêmeas em idade de reprodução acima de 54% do total de animais existentes na propriedade	51,50	0,515	0,067416
B. De Produtividade e Rentabilidade			
6. Frequência de propriedades que não contratam mão de obra	90,75	0,9075	0,072602
7. Frequência de propriedades que produz acima de 100 litros de leite por dia	20,25	0,2025	0,082973
8. Frequência de propriedades que produz acima dos 100 litros por dia no período da seca	12,75	0,1275	0,081245
9. Frequência de propriedades que a principal razão de se produzir leite é pelo fato de trazer renda mensal ao produtor	82,75	0,8275	0,075194
10. Frequência da adimplência de quem utiliza crédito rural	27,00	0,27	0,077787
11. Frequência de propriedades que vende acima de 95% da sua produção de leite direto ao laticínio e não ao atravessador	75,00	0,75	0,081245
12. Frequência de propriedades que 100% da sua renda bruta é oriunda da venda de leite e derivados	6,25	0,0625	0,069144
13. Frequência de propriedades em que a renda bruta oriunda de animais e outras rendas é menor que a renda oriunda do leite e derivados	87,50	0,875	0,064823
14. Frequência de produtores com taxa média de remuneração acima de 6,77% a.a.	17,50	0,175	0,070009

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Na tabela 19, os indicadores que menos contribuíram pertencem ao segmento da Produtividade e Rentabilidade da propriedade, que foram propriedades que possuem 100% da sua renda bruta oriunda exclusivamente do leite e derivados, que apresentou frequência de 6,25% dos produtores amostrados; propriedades que produzem acima dos 100 litros por dia no período da seca com frequência de 12,75%; e propriedades que remuneram seu capital acima de 6,77% ao ano, que representou frequência de 17,5% do total de produtores. Apesar do grau de importância estar na ordem de 0,069144, 0,081245 e 0,070009, pouco se apresentaram na amostra, representando sua importância no contexto da produção leiteira.

O baixo número de produtores que vivem exclusivamente do leite e produtores que remuneram o capital investido em 6,77% ao ano, rentabilidade um pouco acima da poupança, reflete que o preço de venda do produto não está compensando o esforço da produção, e, talvez

explique os baixos níveis de produtividades da pecuária leiteira em Rondônia, influenciando, para muitos não ultrapassarem a produção dos 100 litros diários.

Vale salientar que, apenas 6,25% dos produtores vivem exclusivamente do leite, porém, em 88% deles, a maior renda obtida na propriedade vem do leite. Isto indica a pouca especialidade dos produtores de leite em Rondônia.

Os 8 indicadores intermediários ou medianos ficaram entre a frequência 20,25% e 82,75% que correspondem a propriedades que produz acima de 100 litros de leite por dia, e, a propriedades que a principal razão de se produzir leite é pelo fato de trazer renda mensal ao produtor, com pesos outorgados no valor de 0,082973 e 0,075194, respectivamente. Estes dois indicadores representando os extremos dos medianos estão no segmento da Produtividade e Rentabilidade.

Todos têm suas respectivas parcelas de importância, porém, ressalta-se a importância do leite na geração de renda para agricultura familiar, onde, aproximadamente, 83% dos produtores afirmam que a produção de leite traz renda mensal a família, como o fato de 75% dos produtores venderem acima de 95% das produções diretas ao laticínio evitando os atravessadores, e, 72% dos entrevistados tem mais de R$ 100.000,00 (cem mil) investidos em benfeitorias, máquinas e animais por propriedades. Entre estes indicadores considerados intermediários, está o indicador que aponta que, 61,25% dos entrevistados possuem área menor ou igual a 50 hectares, caracterizando-se como área de exploração familiar.

4.1.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Econômica

A tabela 20, abaixo, mostra o nível de desempenho dos produtores na dimensão econômica, e também, o Índice de Desempenho da Dimensão. Nesta tabela, verifica-se que, 66,25% dos produtores, atingiram bom ou excelente padrão de sustentabilidade econômica, contabilizando 265 dos 400 produtores entrevistados. Contrariamente a estes, uma pequena parcela dos 400, exatamente o 9,5% possuem Baixo ou Péssimo Padrão, atingindo níveis 2 e 1 de Sustentabilidade. E, por fim, os produtores de desempenho médio representam 24,25% da amostra pesquisada, num total de 97 propriedades que se colocaram no nível 3 da sustentabilidade. Veja tabela 20, a seguir.

Tabela 20 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Econômica

DIMENSÃO ECONÔMICA				
Critério	**Classificação**	**No. de Produtores**	**%**	**Nível de Sustentabilidade**
X > (Média + 2S) X > 0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	167	41,75	5
(Média+1S) < X < (Média+2S) 0,483903785 < X < 0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	98	24,50	4
(Média-1S) < X < (Média+1S) 0,356870969 < X < 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	97	24,25	3
(Média -2S) < X < (Média-1S) 0,293354562 < X < 0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	30	7,50	2
X < (Média-2S) X < 0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	8	2,00	1
Total de Produtores		400	100	
Índice de Desempenho da Dimensão Econômica	**Bom padrão de sustentabilidade**	**0,524918**		**4**

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

O desempenho dos produtores, na dimensão como um todo, classificou a dimensão econômica no nível 4, considerado Bom Padrão de Sustentabilidade das atividades economicamente ativa, atingindo uma média de 0,52 décimos ou 52% de desempenho, sendo o melhor nível entre as cinco dimensões estudadas, mostrando contribuição positiva para o segmento econômico da pecuária leiteira em Rondônia.

Com esse bom desempenho, em 2014, o setor leiteiro fez circular no mercado estadual a importância de 683,6 milhões de reais, gerando emprego e renda para 40 mil famílias de agricultores familiares, que, indiretamente representam em torno de 120 mil postos de trabalhos, somente no setor produtivo do leite, sem levar em consideração os postos de empregos gerados ao longo da Cadeia Produtiva do Agronegócio Leite de Rondônia.

4.2 Dimensão Social

A Dimensão Social compreende o tecido social humano da produção do leite, as necessidades do produtor e da família, qualidade de vida e justiça social.

4.2.1 Desempenho dos Produtores por Indicador

A tabela 21 apresenta os 22 indicadores sociais, e traz em sua configuração à frequência, o escore e o peso médio de cada indicador que representa o esforço dos produtores na Dimensão Social da Pecuária Leiteira de Rondônia. Veja-a, na página seguinte.

Tabela 21 – Desempenho dos Produtores por Indicador Social

DIMENSÃO SOCIAL			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
A. De Disponibilidade de Recurso Humano			
1. Frequência de produtores que tem como origem o estado de Rondônia	10,25	0,1025	0,02659
2. Frequência dos produtores que residem na propriedade	99,50	0,995	0,047967
3. Frequência das esposas que trabalham na produção de leite	64,75	0,6475	0,040667
4. Frequência de produtores que possuem idade menor que 57,5 anos	78,75	0,7875	0,040667
5. Frequência de produtores que tem mais de 9 anos de estudo	13,50	0,135	0,047445
6. Frequência de produtores que tem mais de 20 anos na atividade leiteira	30	0,3	0,04536
B. De Gestão da Propriedade Leiteira			
7. Frequência do proprietário e família que fazem gestão da atividade leiteira	82,25	0,8225	0,050574
8. Frequência de produtores que dedicam 100% do seu tempo para a atividade leiteira	22,75	0,2275	0,047967
9. Frequência de produtores que realizam controle leiteiro	17	0,17	0,047445
10. Frequência de produtores que realizam controle de receitas e despesas da atividade leiteira	8,75	0,0875	0,050574
11. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por volume	32,25	0,3225	0,039103
12. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por qualidade	91,50	0,915	0,051616
13. Frequência da opinião dos produtores que vão melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos	81	0,81	0,051095
14. Frequência da opinião dos produtores que os filhos continuarão com gado de leite	62,25	0,6225	0,047967
15. Frequência de produtores que estabelecem metas para produção de leite	37	0,37	0,047967
16. Frequência de informações sobre gerenciamento da produção de leite	1,25	0,0125	0,049531
C. De Formação da Mão-de-Obra para Produção de Leite			
17. Frequência de informações técnicas sobre gado de leite oriundas da assistência técnica e laticínios	59,50	0,595	0,049531
18. Frequência da utilização de Programa de Rádio para obter informações	4,75	0,0475	0,034932
19. Frequência da utilização do Globo Rural para obter informações técnicas	68,50	0,685	0,037018
20. Frequência das opiniões dos produtores sobre a qualidade das informações que recebe se muito boa e boa	74,50	0,745	0,047967
21. Frequência do número de visita técnica acima de 6 vezes no último ano	14,50	0,145	0,050574
22. Frequência da participação dos produtores em treinamento sobre gado de leite no último ano	0,50	0,005	0,047445

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Desses 22 indicadores sociais, seis apresentam a Disponibilidade de Recursos Humanos, dez expressam a Gestão da Propriedade Leiteira e os seis últimos a Formação da Mão-de-Obra na Produção de Leite. Entre estes, observa-se, que os 4 indicadores de maior destaque foram: produtores que residem na propriedade (99,5%), pertencente ao segmento Disponibilidade de Recurso Humano; produtores que concordam com pagamento da produção de leite por qualidade (91,5%); gestão da atividade leiteira pelo proprietário e família (82,25%); e, produtores que vão melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos (81%), todos pertencentes a Gestão da Propriedade Leiteira. A avaliação dos pesos tecnológicos para estes indicadores chegou próximo ao valor máximo, com 0,995, 0,915, 0,8225 e 0,81, respectivamente.

Acredita-se que a participação da família seja decisiva para a viabilidade da atividade, apesar da maioria delas não possuir formação técnica na área, mas são donos do negócio e procuram desempenhar da melhor forma possível as atividades básicas da unidade produtiva, pois, para torná-la competitiva, além da produção em escala, necessita cumprir o tripé: *produtividade x qualidade x preço.* Ao tempo em que, exige capacitação e qualificação para exercer a atividade com desempenho e atingir os índices de produção e produtividade almejados.

Lamarche (1993), fala que a exploração familiar corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalho estão intimamente ligados à família, havendo uma interdependência dos fatores propriedade x trabalho x família no funcionamento da atividade explorada que exige noções abstratas e complexas, como transmissão do patrimônio e a reprodução da exploração, transformando-se e adaptando-se em função da sua história e do seu contexto econômico, social e político no qual sobrevive.

Os indicadores que apresentaram desempenho inferiores, contribuindo para um resultado mediano da dimensão foram treinamento de produtores sobre gado de leite, com frequência de 0,5% dos produtores visitados; informações sobre gerenciamento da produção de leite com 1,25%; utilização de programa de rádio como meio de informação com 4,75%; e, controle de receitas e despesas da atividade que mostrou uma frequência de 8,75% da amostra pesquisada. Para ambos, a avaliação dos especialistas foi um peso tecnológico de 0,047445, 0,049531, 0,034932 e 0,050574 graus de importância. Destes indicadores, dois estão no segmento gestão da propriedade leiteira, que são: o controle de receitas e despesas, e, informação sobre gerenciamento da produção de leite. E dois no segmento sobre formação da mão-de-obra, que são: utilização de programa de rádio como meio de informação e treinamento de produtores sobre gado de leite. Todos essenciais para o melhoramento do segmento leiteiro.

Os baixos desempenhos encontrados mostram a pouca importância que se dar a esse tipo de atividade, certamente, por falta de conhecimento e tradição cultural na produção de leite. Sem isto, não se cria e nem se aprimora a cultura do leite, muito menos, produtores profissionais bons produtores de leite, mantendo-se, a velha cultura do extrator de leite. Dificultando a fixação do homem no campo e o desenvolvimento sustentável da atividade.

Disponibilidade de pessoas e formação destas para uma boa gestão da atividade leiteira é necessário na unidade produtiva. Pois, a exploração leiteira é uma atividade tipicamente da agricultura familiar, que, conforme seu conceito a administração e o trabalho na propriedade devem ser da família, com ou sem o auxílio de terceiros. E que se prima por uma gestão familiar, onde o trabalho predominantemente deve ser da família – o local de exploração deve ser uma

unidade de produção e consumo, de produção e reprodução social. Portanto, conceitualmente, é entendida como sendo aquela em que a família ao tempo que é proprietária dos meios de produção, assume o trabalho no estabelecimento produtivo (ARAGÃO 2006, p.45).

Na tabela 21, os indicadores medianos ficaram entre as frequências de 10,25% e 78,75% dos entrevistados, representados pelos os produtores que nasceram no estado de Rondônia e produtores que possuem idade menor que 57,5 anos de vida. Todos pertencem ao segmento Disponibilidade de Recurso Humano. Os pesos tecnológicos atribuídos para estes indicadores foram de 0,1025 e 0,7875 graus de importância.

Análises desses indicadores mostram que 90% dos produtores de Rondônia são de outros estados brasileiros, e que, 21,25% estão acima de 57,5 anos de vida, próximos a aposentadoria rural. Isto indica a necessidade de se aprimorar a tradição cultural da pecuária leiteira no Estado, com formação e fixação de filhos da terra na atividade, tendo em vista que, com o nível de envelhecimento crescente e a evasão dos jovens do campo para a cidade, preocupa a continuidade do segmento.

Entre esses indicadores medianos encontram-se alguns que merecem destaque pelo grau de importância na atividade. Por exemplo, o nível de escolaridade dos produtores, onde se verifica que apenas 13,5% dos entrevistados tem mais de 9 anos de estudo. Fato preocupante, tendo em vista que a escolaridade contribui com a alfabetização do homem do campo, cria condição de se capacitar e formar tecido social melhora o nível de conhecimento, aspectos culturais, internalização e inovação tecnológica. Também, é preocupante o fato de somente 14,5% dos produtores entrevistados, receberem acima de 6 visitas técnicas por ano em sua propriedade. Isto retrata bem a realidade de Rondônia e do Brasil e representa, certamente, o maior estrangulamento de melhoria da competitividade da pecuária leiteira do país.

Esses paradigmas precisam ser quebrados, modificando definitivamente a realidade desfavorável do campo quanto a produção, produtividade e desempenho dos produtores e das atividades desenvolvidas.

4.2.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Social

Os resultados obtidos com relação ao desempenho dos produtores na dimensão social e o Índice de Desempenho da Dimensão se apresentam na tabela 22. Veja a seguir.

Tabela 22 - Desempenho dos Produtores na Dimensão Social

DIMENSÃO SOCIAL				
Critério	**Classificação**	**No. de Produtores**	**%**	**Nível de Sustentabilidade**
X > (Média + 2S) X > 0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	65	16,25	5
(Média+1S) < X < (Média+2S) 0,483903785 <X< 0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	71	17,75	4
(Média-1S) < X < (Média+1S) 0,356870969<X< 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	186	46,5	3
(Média -2S) < X <(Média-1S) 0,293354562<X<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	45	11,25	2
X < (Média-2S) X < 0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	33	8,25	1
Total		400	100	
Índice de Desempenho da Dimensão Social	**Médio padrão de sustentabilidade**	**0,443069**		**3**

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

A análise dos dados da tabela 22, mostram que a maior concentração dos produtores está na classificação de médio a péssimo padrão, agrupando 66% do total de entrevistados nesses níveis de sustentabilidade. Os produtores com padrão bom e excelente de sustentabilidade representam apenas 34% do total, somando 136 produtores dos 400 pesquisados. Isto indica que o bom desempenho da dimensão econômica não é proporcionalmente distribuído no segmento social, sendo conquista de poucos.

A média obtida de 0,443 décimos ou 44% de desempenho, classifica a dimensão social como Médio Padrão de Sustentabilidade, nível 3, apresentando desempenho inferior a dimensão econômica, mas no contexto geral, atinge o segundo melhor nível de sustentabilidade entre as cinco dimensões estudadas.

4.3 Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental compreende a preservação e conservação dos recursos naturais através do uso racional do meio ambiente, imprescindível para a qualidade de vida atual e das gerações futuras.

4.3.1 Desempenho dos Produtores por Indicador

A tabela 23, composta pelos 13 indicadores ambientais, mostra o desempenho dos produtores por indicador tendo como base a frequência, o escore e peso médio de cada indicador que representa o esforço dos produtores na Dimensão Ambiental da Pecuária Leiteira de Rondônia. Veja-os a seguir.

Tabela 23 – Desempenho dos Produtores por Indicador Ambiental

DIMENSÃO AMBIENTAL			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
A. De Manejo e Uso de Recursos Naturais			
1. Frequência da terra não utilizada na atividade leiteira que fica para outros usos (agrícola, conservação e preservação ambiental) acima de 20% da área total	36,75	0,3675	0,086304
2. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	54,25	0,5425	0,084428
3. Frequência de produtores que utiliza as pastagens de forma racional através da divisão dos pastos	27,75	0,2775	0,090994
4. Frequência de manutenção das pastagens	96,50	0,965	0,090056
5. Frequência de manutenção das capineiras	8	0,08	0,073171
6. Frequência de manutenção dos canaviais	13,75	0,1375	0,069418
7. Frequência da utilização de adubo orgânico para as pastagens	1,50	0,015	0,08349
B. De Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente			
8. Frequência de regularização fundiária das propriedades	93,50	0,935	0,089118
9. Frequência do entendimento de que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite	92,50	0,925	0,073171
10. Frequência de informações recebidas sobre produção de leite e meio ambiente	1,25	0,0125	0,080675
11. Frequência de informações recebidas sobre melhoramento genético	26,25	0,2625	0,089118
12. Frequência de informações recebidas sobre alimentação do rebanho	16,50	0,165	0,090056
13. Frequência de informações recebidas sobre sanidade do rebanho	24	0,24	0,08818

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Os dados da tabela 23, mostram que as 3 maiores contribuições vieram dos indicadores manutenção das pastagens, com frequência de 96,5%, que pertence ao segmento Manejo e Uso de Recursos Naturais; regularização fundiária das propriedades, com 93,5%; e, o entendimento de que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite, com frequência de 92,5% do total da amostra pesquisada. Estes dois indicadores fazem parte do segmento Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente. A valoração dada aos três indicadores se próxima da graduação máximo, com 0,090056; 0,089118 e 0,073171, respectivamente.

Salienta-se aqui, a importância da manutenção das pastagens, que foi excelentemente reconhecida pelos especialistas com 0,09 grau de importância, pois, pastagens quando bem manejadas, representam papel fundamental na conservação e preservação ambiental, evitando a degradação dos solos e assoreamento dos rios. Exercem também, fundamental importância na manutenção alimentar dos animais, garantindo níveis equilibrados de produção e produtividade em períodos de seca e chuva na propriedade, diminuindo a sazonalidade de produção existente entre estas estações do ano.

No manejo da criação de gado, existe uma técnica que não se deve, distanciar-se, dela: a alimentação, sanidade e genética do rebanho. Comumente, denomina-se de o tripé da

produtividade, neste, a boa alimentação e nutrição dos animais é a base de sustentação para os bons índices de produção e produtividade, sendo que, a existência dos recursos forrageiros destinados a alimentação dos animais depende do manejo correto e uso racional dos recursos naturais na unidade produtiva, à medida que, se ajusta este tripé, sabe-se, aonde está a deficiência no manejo do rebanho, facilitando assim, a sustentabilidade da atividade.

O fato, dos dados mostrarem que existe o entendimento sobre a legislação ambiental e regularização fundiária das propriedades, é de grande importância. Tendo em vista que, estes servem de guia aos limites de utilização dos recursos naturais e da conduta em favor do desenvolvimento sustentável, garantindo assim, a permanência das famílias no campo. Por outro lado, faltam capacitação e aplicação das técnicas, insumos e práticas em benefício do desenvolvimento territorial sustentável. Esta contribuição positiva mostra que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite, muito menos, a falta de regularização fundiária das propriedades, e, participaram efetivamente para que o desempenho das atividades não atingisse um baixo padrão de sustentabilidade, expressando degradação e insustentabilidade ambiental na pecuária leiteira de Rondônia.

Já, a respeito das 3 menores contribuições, estas vieram dos indicadores: informações recebidas sobre produção de leite e meio ambiente, com frequência de 1,25 %, pertencente ao segmento Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente; utilização de adubo orgânico para as pastagens, com 1,5%, e, manutenção das capineiras, com 8%, pertencente ao segmento Manejo e Uso de Recursos Naturais. A valoração dada a estes indicadores foi na ordem de 0,080675; 0,08349 e 0,073171 graus de importância.

A falta de informação recebida sobre produção de leite e meio ambiente é preocupante, pois orienta a produção e produtividade com uso racional da terra e conservação do meio ambiente, como também preocupa, a baixa utilização de adubo orgânico e manutenção das campineiras, atividades que enriquecem o suporte forrageiro na suplementação alimentar dos animais, evitando escassez de alimento e degradação das pastagens. Como bem avaliaram os expertos, praticamente aplicando valoração máxima, expressando ai, o grau de importância que representam estes indicadores para produção com sustentabilidade.

Quanto aos 7 indicadores medianos, estes ficaram entre os indicadores: existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões, com frequência de 54,25%, e manutenção dos canaviais, com 13,75%. Os pesos tecnológicos outorgados a estes indicadores foram na ordem de 0,084428 e 0,069418. Agua tratada é exigência legal para higiene e manutenção dos utensílios, evitando desprezar água com resíduos e contaminar o meio ambiente. Fazer a manutenção de toda a base alimentar dos animais, sempre vai ser saudável ao meio ambiente,

pois, evita déficit de forragem e degradação ambiental. Como se pode perceber na avaliação dos especialistas, os valores aplicados foram próximos da pontuação máxima.

Os dados apontam, para a utilização de quase toda a área da propriedade para a criação dos animais, mostrando que, aproximadamente, 37% dos produtores utilizam acima de 20% da área total da propriedade e com pouca utilização do pastejo rotacionado, apenas 28% dos entrevistados utilizam este método, medida de grande importância para o uso racional da terra e suporte alimentar dos animais, reconhecida aqui pelos especialistas, com uma valoração de 0,090 graus decimais, praticamente a valoração máxima aplicada.

Chama-se atenção, também, para as informações recebidas sobre sanidade, melhoramento genético e alimentação dos rebanhos. Indicadores que se apresentam entre os intermediários e que são de grande importância para a manutenção e conservação do meio, como se pode perceber na importância dada pelos especialistas na valoração destes indicadores, certamente, entenderam que a existência de animais saudáveis, bem alimentados e com boa genética para a atividade, viabiliza a produtividade e a sustentabilidade da atividade explorada.

4.3.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Ambiental

A tabela 24 traz em seu contexto o desempenho dos produtores na dimensão ambiental e o Índice de Desempenho da Dimensão.

Tabela 24 - Desempenho dos Produtores na Dimensão Ambiental

DIMENSÃO AMBIENTAL				
Critério	**Classificação**	**No. de Produtores**	**%**	**Nível de Sustentabilidade**
X > (Média + 2S) X > 0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	33	8,25	5
(Média+1S) < X < (Média+2S) 0,483903785 <X<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	75	18,75	4
(Média-1S) < X < (Média+1S) 0,356870969<X< 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	149	37,25	3
(Média -2S) <X <(Média-1S) 0,293354562<X<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	113	28,25	2
X< (Média-2S) X< 0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	30	7,5	1
Total		400	100	
Índice de Desempenho da Dimensão Ambiental	Médio padrão de sustentabilidade	0,417758		3

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

Nesta, verifica-se que a dimensão ambiental é a que possui maior concentração de produtores na faixa de médio padrão a baixo padrão de sustentabilidade, com 73% das propriedades participantes. Havendo uma concentração de 149 produtores no médio padrão, 113 no baixo e 30 produtores no péssimo padrão, totalizando 292 propriedades das 400

entrevistadas, fato que é lamentável. Ficando 75 (19%) produtores no bom e 33 (8%) no excelente padrão, somando 108 (27%) propriedades apenas. Confira os dados na tabela 24, colocada a seguir.

Quanto ao desempenho da dimensão ambiental, como um todo, classifica-se no Médio Padrão de Sustentabilidade, Nível 3, com índice de 0,417758 décimos ou 42% de desempenho.

Com esse desempenho a dimensão ambiental se mantém no terceiro nível de sustentabilidade em relação as cinco dimensões estudadas. Necessitando assim, tomar os cuidados possíveis com manutenção, conservação e preservação dos recursos naturais, pois, as atividades que compõem a dimensão, em sua maioria, encontra-se em área de sombreamento, representando altos riscos para o meio ambiente. Se, providencias não forem tomadas, certamente, a atividade enfrentará no futuro próximo, sérios problemas de degradação ambiental e insustentabilidade da pecuária leiteira no Estado.

4.4 Dimensão Institucional

A dimensão institucional compreende a orientação política, capacidade e esforço desprendido pelos governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas para efetiva implantação do desenvolvimento sustentável, de forma geral e setorial, a partir do aprimoramento das atividades produtivas, especificamente, do leite.

4.4.1 Desempenho dos Produtores por Indicador

Os 27 indicadores institucionais com suas frequências, escores e pesos médios de cada indicador, expressando o esforço dos produtores na Dimensão Institucional da Pecuária Leiteira de Rondônia encontram-se na tabela 25, colocada a seguir.

As informações contidas nessa tabela mostram que as 5 maiores contribuições vieram dos indicadores de infraestrutura da propriedade, sendo: a viabilidade de uso da estrada durante o ano, com 99,5% de respostas positivas, afirmando que é trafegável o ano todo; a presença de curral na propriedade, com 86,75%; a frequência de energia elétrica em 86% das propriedades entrevistadas; produtores possuidores de veículos em 75% das propriedades, e, o uso de pulverizador pelos produtores, em 74,75% das propriedades visitadas. A avaliação dos expertos para estes indicadores foi de 0,044; 0,0455; 0,0495; 0,0385 e 0,0375 grau de importância, respectivamente.

Tabela 25 – Desempenho dos Produtores por Indicador Institucional

DIIMENSÃO INSTITUCIONAL			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
A. De Infraestrutura da Propriedade			
1. Frequência da existência de energia elétrica na propriedade	86	0,86	0,0495
2. Frequência da existência de curral na propriedade	86,75	0,8675	0,0455
3. Frequência da existência de estábulo na propriedade	16,75	0,1675	0,033
4. Frequência da existência de tronco na propriedade	19,50	0,195	0,0345
5. Frequência da existência de sala de ordenha na propriedade	5,50	0,055	0,0445
6. Frequência da existência de bezerreiro na propriedade	12,25	0,1225	0,0415
7. Frequência da existência de depósito para ração na propriedade	33,25	0,3325	0,0345
8. Frequência da existência de casa de máquinas na propriedade	1,25	0,0125	0,0275
9. Frequência da existência de instalação para tanque de expansão na propriedade	22,75	0,2275	0,039
10. Frequência da existência de trator na propriedade	5	0,05	0,0315
11. Frequência da existência de picadeira na propriedade	31	0,31	0,0375
12. Frequência da existência de arado na propriedade	2,75	0,0275	0,0285
13. Frequência da existência de pulverizador na propriedade	74,75	0,7475	0,0375
14. Frequência da existência de botijão de sêmen na propriedade	8,50	0,085	0,0375
15. Frequência da existência de irrigação na propriedade	3	0,03	0,032
16. Frequência da existência de balança na propriedade	1,25	0,0125	0,025
17. Frequência da existência de carroça na propriedade	16,75	0,1675	0,0245
18. Frequência da existência de veículo na propriedade	75	0,75	0,0385
19. Frequência do uso da estrada durante o ano todo pelo caminhão que transporta o leite	99,50	0,995	0,044
B. De Organização da Propriedade			
20. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da assistência técnica oficial	55,75	0,5575	0,0475
21. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas das indústrias lácteas	3,75	0,0375	0,039
22. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas do vizinho	22	0,22	0,029
23. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da leitura de jornais e revistas	0,25	0,0025	0,034
24. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de programas televisivos	11,75	0,1175	0,036
25. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de cursos, palestras e outros	6,50	0,065	0,0445
26. Frequência da organização dos produtores em associação	50,50	0,505	0,0425
27. Frequência da utilização de crédito rural pelos produtores de leite	27,50	0,275	0,0415

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

A infraestrutura e organização é a força motriz de uma propriedade, sem isto, a unidade produtiva perde produtividade e competitividade. Lamentavelmente, não houve contribuição satisfatória por parte dos indicadores de organização da propriedade, pois, a informação de qualidade, focada nos produtores, deve ser internalizada como conhecimento modificador e melhorador do nível de organização institucional-técnica-financeira, produção, produtividade e qualidade dos produtos produzidos, e que, isto tornem a atividade próspera, competitiva e lucrativa no mercado globalizado do agronegócio leite. Para os despercebidos da importância

das leituras técnicas fica difícil que estas possam ajudar com informações fidedignas sobre sistemas produtivos de leite que promova diferença na comercialização do produto final.

Dos 5 indicadores de menor participação, 4 referem-se a infraestrutura e 1 a organização da propriedade, que é o indicador: informação sobre gado de leite, oriunda de jornais e revistas, com frequência de 0,25%, sendo a menor contribuição para a dimensão. Apesar de ter um peso tecnológico de 0,034, acima de 0,025 graus de importância, foi o indicador que mais prejudicou, puxando o resultado para baixo e tornando-o insatisfatório. As 3 seguintes menores participações foram a existência de balança na propriedade, com 1,25% de frequência; a existência de casa de máquinas, também, com 1,25% e existência de arado com 2,75% dos entrevistados. O peso tecnológico dado pelos especialistas para estes indicadores foi na ordem de 0,025; 0,0275 e 0,0285 graus de importância. A existência de irrigação na propriedade foi a quinta menor contribuição com 3% de participação dos produtores visitados. Embora tenha um grau de importância estimado pelos especialistas de 0,032 para atividade, representou entre os 27 indicadores selecionados a quinta menor participação.

Os 17 indicadores restantes, ficaram num intervalo intermediário, em que a frequência média de participação variou de 3,75% para o indicador informações sobre gado de leite oriundas das indústrias lácteas, a 55,75% para o indicador informações sobre gado de leite oriundas da assistência técnica oficial. Estes se encaixando no segmento Organização da Propriedade. Os especialistas aplicaram aos indicadores grau de importância na ordem de 0,039 e 0,0475.

Percebam que a assistência técnica oficial, indicador de grande importância para melhoria da produção e produtividade da atividade, tendo recebido grau de importância próximo da graduação máxima pelos expertos, ficou entre os indicadores medianos com pouca contribuição e expressividade no contexto geral da pesquisa.

4.4.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Institucional

De acordo com dados da pesquisa realizada mostra-se na tabela 26, colocada a seguir, o desempenho dos produtores e o índice de desempenho da dimensão institucional da pecuária leiteira de Rondônia. Veja-os.

Tabela 26 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Institucional

DIMENSÃO INSTITUCIONAL				
Critério	**Classificação**	**No. de Produtores**	**%**	**Nível de Sustentabilidade**
X > (Média + 2S) X > 0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	4	1	5
(Média+1S) < X < (Média+2S) 0,483903785 <X<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	11	2,75	4
(Média-1S) < X < (Média+1S) 0,356870969<X< 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	95	23,75	3
(Média -2S) < X<(Média-1S) 0,293354562 <X<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	136	34	2
X< (Média-2S) X< 0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	154	38,5	1
Total		400	100	
Índice de Desempenho da Dimensão Institucional	Baixo padrão de sustentabilidade	0,3201550		2

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

O desempenho dos produtores exposto na tabela 26 classificou 72,5% da amostra em baixo e péssimo padrão de sustentabilidade, sendo 136 (34%) com baixo padrão e 154 (38,5%) em péssimo padrão, somando 290 produtores. No médio padrão ficaram 95 (23,75%) produtores, ao passo que, no padrão bom 11 (2,75%) e no excelente, lamentavelmente, 1(um) produtor, o que corresponde a 4% do total pesquisado.

O índice de desempenho da dimensão foi de 0,3201550 pontos decimais ou 32%. Com este desempenho, pode-se dizer que teve a pior classificação entre as dimensões estudadas, classificada como baixo padrão e enquadrada no nível 2 de sustentabilidade.

Embora a dimensão tenha recebido essa classificação, pode-se perceber que existem indicadores com excelentes contribuições, o que falta é padronização e sistematização no momento de executar as atividades em nível de unidade produtiva proporcionando equidade aos indicadores de desempenho da atividade. Esse déficite de atenção na execução dos trabalhos levou ao um índice de desempenho de baixo padrão, caracterizando resultados insatisfatórios, pois, a sustentabilidade exige equilíbrio do processo, o aleatório é prejudicial à dinâmica sustentável dos sistemas.

Esse baixo desempenho, expressam a falta de esforços das instituições públicas e privadas na promoção de políticas públicas, assistência técnica, extensão rural e pesquisa de inovação e difusão tecnológica para o segmento. Logo, os resultados mostram uma total ausência de integração destes fatores, que é a base de sustentação de uma atividade leiteira.

4.5 Dimensão Tecnológica

Esta dimensão compreende a orientação política, capacidade e esforço desprendido por governos e pela sociedade na implementação de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica requerida para efetiva mudança de cenários produtivos.

Em uma propriedade leiteira, a tecnologia associada ao manejo alimentar, sanitário e reprodutivo do rebanho, com capacidade de internalização do produtor e família, certamente, resultará em inovação tecnológica e em bons índices de produção e produtividade da propriedade. Isto melhora a eficiência da escala de produção, o preço e qualidade dos produtos, tornando a propriedade produtiva e competitiva. Para melhor entendimento da importância deste segmento, veja a seguir os indicadores que compõem estas atividades.

4.5.1 Desempenho dos Produtores por Indicador

Veja na tabela 27, o desempenho dos produtores na dimensão tecnológica do leite.

Tabela 27 – Desempenho dos Produtores por Indicador Tecnológico

DIMENSÃO TECNOLÓGICA			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
A. De Manejo Alimentar do Rebanho			
1. Frequência de pastagem formada acima de 78,12 hectares por propriedade	12,50	0,125	0,02374
2. Frequência da formação de silagem e fenação na propriedade	4	0,04	0,017866
3. Frequência da utilização de rotação de pastagem para vacas em lactação	27,75	0,2775	0,023005
4. Frequência da utilização de capineira como suplementação alimentar	9,75	0,0975	0,017621
5. Frequência da utilização de silagem de milho e sorgo como suplementação alimentar	4,25	0,0425	0,016642
6. Frequência da utilização de cana-de-açúcar como suplementação alimentar	20,50	0,205	0,015419
7. Frequência da utilização de concentrado como suplementação alimentar	27,50	0,275	0,020558
8. Frequência do fornecimento de alimento para as vacas durante a ordenha	5,75	0,0575	0,014195
9. Frequência da utilização de sal mineral para o rebanho na propriedade	99,75	0,9975	0,023495
10. Frequência do aleitamento artificial para bezerros	1,25	0,0125	0,013216
B. De Manejo Sanitário do Rebanho			
11. Frequência da vacina contra aftosa	100	1	0,024474
12. Frequência da vacina contra brucelose	100	1	0,024474
13. Frequência da vacina contra carbúnculo sintomático	56,50	0,565	0,02374
14. Frequência da vacina contra raiva	36,50	0,365	0,021537
15. Frequência da vacina contra paratifo	4,25	0,0425	0,020558
16. Frequência da aplicação de vermífugo em bezerros	99	0,99	0,024229
17. Frequência da aplicação de vermífugo em vacas	97,75	0,9775	0,019824
18. Frequência da aplicação de carrapaticida	88	0,88	0,022761
19. Frequência da aplicação de bernicida	9,50	0,095	0,016887
20. Frequência da utilização de pré-dipping	17,75	0,1775	0,022271
21. Frequência da utilização de pós-dipping	4	0,04	0,021292
22. Frequência da existência de ponto d´agua no local da ordenha	26,25	0,2625	0,02374

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Tabela 27 – Desempenho dos Produtores por Indicador Tecnológico - Continuação

DIMENSÃO TECNOLÓGICA			
INDICADORES	**Frequência (%)**	**Escore Médio (EM)**	**Peso (P)**
C. De Manejo Reprodutivo do Rebanho			
23. Frequência de produtores que fazem Inseminação artificial	11,50	0,115	0,021782
24. Frequência de produtores que adotam critérios com base na idade e peso para a 1ª. Cobertura das novilhas	12,75	0,1275	0,022271
25. Frequência de produtores que mantém a produtividade das vacas em lactação acima de 4,9 litros por dia	34,75	0,3475	0,024474
26. Frequência de produtores que produzem acima de 50 litros por dia	49,50	0,495	0,022761
27. Frequência de produtores que mantém no período da seca, produção acima dos 50 litros por dia	40,50	0,405	0,02374
28. Frequência de produtores que possuem 40% ou mais do rebanho em vacas lactantes durante o ano	2,75	0,0275	0,023984
29. Frequência de reprodutores holandeses puro sangue na propriedade	7,50	0,075	0,012482
30. Frequência de vacas ½ e ¾ holandês/zebu na propriedade	35	0,35	0,021292
31. Frequência da incorporação de fêmeas nascidas na propriedade ao plantel leiteiro	75	0,75	0,022026
32. Frequência média de fêmeas com algum grau de sangue para a produção de leite	62	0,62	0,015663
33. Frequência de registro da data de cobertura das vacas	25	0,25	0,023495
34. Frequência de produtores que conseguem taxa de natalidade das fêmeas em idade de reprodução acima de 80%	12,50	0,125	0,02325
35. Frequência do estabelecimento de metas anuais zootécnicas e financeiras visando à produtividade do rebanho	17	0,17	0,022516
36. Frequência de registro da data de nascimento dos bezerros	80,25	0,8025	0,024229
37. Frequência de produtores que conseguem o primeiro parto de suas novilhas com idade menor que 30 meses	5	0,05	0,022516
D. De Qualidade do Leite			
38. Frequência da utilização do tanque de expansão na propriedade	82,50	0,825	0,021537
39. Frequência da utilização do tanque de expansão coletivo na propriedade	73,75	0,7375	0,016887
40. Frequência da existência de pontos de higienização dos tanques e latões	54,75	0,5475	0,024229
41. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	54,25	0,5425	0,02374
42. Frequência da chegada do leite resfriado ao laticínio até 48 horas pós-ordenha	65,75	0,6575	0,02374
43. Frequência da utilização de ordenha mecânica	11,75	0,1175	0,020069
44. Frequência das propriedades que identificam animais tratados com antibióticos	29,75	0,2975	0,023005
45. Frequência do uso da caneca telada ou do fundo preto para identificar mamite	6,25	0,0625	0,023495
46. Frequência da utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste)	3,25	0,0325	0,021782
47. Frequência de informações recebidas sobre a qualidade do leite	16	0,16	0,023495

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

A tabela 27 está composta por 47 indicadores tecnológicos, que apresenta em seu contexto à frequência, o escore e o peso médio de cada indicador, que expressa o esforço dos produtores na Dimensão Tecnológica da Pecuária Leiteira de Rondônia.

A análise dos indicadores dessa dimensão tecnológica, mostra que os 7 indicadores de maior contribuição foram: vacina contra aftosa e brucelose em 100% das propriedades e peso tecnológico com grau máximo de importância (0,024474), segmento Manejo Sanitário do Rebanho; utilização de sal mineral em 99,75% das propriedades e peso tecnológico próximo do máximo (0,023495), segmento Manejo Alimentar do Rebanho; vermifugação de bezerros em 99%; vacas em 97,75% e aplicação de carrapaticida em 88% das propriedades, pesos

tecnológicos na ordem de 0,024229; 0,019824 e 0,022761, valoração próxima da máxima. Estes três indicadores pertencem ao Manejo Sanitário do Rebanho. O sétimo indicador que mais contribuíram é a utilização do tanque de expansão na propriedade com 82,5% de frequência e peso tecnológico de 0,021537. Este pertence ao segmento Qualidade do Leite. Veja-os.

Desses 7 indicadores de maior contribuição, 1(um) está no manejo alimentar dos animais que é o fornecimento de sal mineral ao rebanho. Este insumo relaciona-se com a nutrição dos animais, e reflete diretamente na produção e produtividade de leite, carne, couro e derivados, contribuindo para a sustentabilidade da unidade produtiva. 5(cinco) estão no manejo sanitário, que é vacina de aftosa e brucelose, vermifugação de bezerros e vacas e aplicação de carrapaticidas. Os dados mostram que 100% dos produtores visitados vacinam seus rebanhos contra aftosa e brucelose, e 99%, 98% e 88% fizeram vermifugação em bezerros e vacas, aplicaram carrapaticidas no rebanho. Justificando a importância destes indicadores conforme avaliação feita pelos especialistas, que valoraram em grau máximo e próximo do máximo estes indicadores. A contribuição de número 7(sete) veio do indicador a utilização de tanque de expansão na propriedade, avaliado pelos especialistas com valoração de 88% do máximo, indicando instrumento de primeira ordem para manter o nível de qualidade do leite.

Vale destacar aqui, a importância da vacinação do rebanho contra a Aftosa e bezerras contra Brucelose. Como também, a vermifugação de bezerros recém nascidos. Veja nota[11].

Apesar do excelente desempenho das atividades inerentes aftosa, brucelose, vermifugação de bezerros, vacas e aplicação de carrapaticidas, ainda não se atingiu um nível bom ou excelente de desempenho das atividades, por conta de indicadores como: aleitamento artificial, vacas lactantes, utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste), formação de silagem e fenação, utilização de silagem de milho e sorgo, utilização de pós-dipping e vacina contra paratifo, que puxaram os valores para um índice de médio desempenho e exigindo cuidados especiais na execução destas atividades.

[11]A vacinação de bovinos contra febre aftosa e brucelose é obrigada por Lei, e a palavra de ordem é erradicar as doenças no país. Deve-se vacinar todo o rebanho nas idades de mamando a caducando e a brucelose somente as fêmeas de 3 a 8 meses de idade. A aftosa é causada por um *aftovirus* e a brucelose pela bactéria *burcella abortus*, são doenças de rápida disseminação, tratamentos caros, difíceis e duradouros, e a manutenção de um adequado nível de imunidade populacional na espécie através da vacina é o maior meio de controle preventivo e erradicação das doenças. Nos surtos de febre aftosa, a orientação da legislação sanitária é sacrificar todo o rebanho, apesar do poder público indenizar. As perdas econômicas são incalculáveis, prejudicando duramente o agronegócio no país e no mundo, fato que se leva a considerá-la como doença econômica. No caso da brucelose, a legislação indica o abate sanitário dos animais afetados. Já a vermifugação é uma prática de manejo, com aplicação de vermífugos adequados, via planos estratégicos de vermifugações, onde, recomenda-se vermifugar os animais no início da estação seca, meio da seca e início das águas para controlar e tratar a verminose dos animais, doença causada por várias espécies de parasitas, podendo levar a uma perda de 20% da produção de leite e diminuição do rebanho.

Tornar uma atividade sustentável não é fácil, justamente pelo o que se verifica nesses indicadores. Percebam que em aftosa, brucelose e vermifugação de bezerros houve atenção máxima, ao passo que, em aleitamento artificial, vacas lactantes, utilização de CMT e outros, atenção mínima. Vejam que, a importância de aleitamento artificial está superior a 50% e vacas lactantes e CMT próximos de 100% da valoração aplicada pelos expertos.

O Manejo animal compreende todo e qualquer ato, preventivo ou não, que beneficie a saúde e bem estar animal, como: vacinações, vermifugações, exames, aplicação de carrapaticidas, bernicidas e outros. Na prática deve-se criar infraestrutura e tecnológica que propicie uma boa alimentação e sanidade, tendo em vista, que isto potencializam a produção e produtividade dos animais, caso estes não respondam aos índices de produtividade é porque está faltando genética, e aí, entra o tripé da produtividade – *alimento, sanidade e genética* para garantir os índices desejados.

Essas situações são observadas com muita frequência nas propriedades, tendo em vista que o leque de atividades é grande e o produtor prioriza umas em detrimento de outras, dando mais importância a estas e menos àquelas, até em decorrência das exigências governamentais, e isto, numa visão sustentável não se sustenta.

A sétima maior contribuição refere-se a qualidade do leite. Isto está relacionado quantidade de células bacterianas e somáticas presente no leite, que ocorre em decorrência da falta de higiene no momento da ordenha e da saúde do animal. Se o indivíduo que estiver ordenhando a vaca não adotar bons hábitos de higiene, vestuários, mãos, unhas, cabelos cortados e limpos ou não fazer a limpeza correta da mama e tetas da vaca, pode contaminar o leite com células bacterianas. Já a contaminação por células somáticas vem da mamite clinica ou subclínica – doença bacteriana da mama da vaca provocada, em sua maioria, por agentes etiológicos do tipo estafilococos e estreptococos.

Esses dois tipos de contaminação do leite podem ser agravados quando o leite é retirado e não resfriado na propriedade. Pois, quando acondicionados em galões e colocados expostos à temperatura ambiente, essas bactérias se multiplicam em alta velocidade provocando acidez do leite, que é condenado pela plataforma dos lacticínios e jogado fora gerando grande prejuízo aos produtores rurais.

Como o leite e seus derivados são considerados produtos nobres e de alto consumo pela sociedade, é necessário garantir aos consumidores a qualidade e inocuidade do produto em nível de indústria beneficiadora da matéria prima, e, em nível de mercado que comercializa o produto.

Para tanto, as instituições públicas como Secretarias Municipais e Estaduais de Agricultura e Saúde, Ministério da Agricultura e da Saúde, criam planos, programas e projetos

para se produzir leite com qualidade e garanti-la em nível de produção, beneficiamento e consumidor final. Nas indústrias beneficiadoras instalam-se Serviços de Inspeção Municipal, Estadual e Federal (SIM, SIE e SIF) para fiscalizarem o beneficiamento do produto com garantia e inocuidade alimentar. Já em nível de consumidor existem as vigilâncias sanitárias que fiscalizam os mercados varejistas punindo-os e recolhendo produtos que estão sendo comercializados fora dos padrões de segurança alimentar.

Portanto, a Qualidade do Leite, não se deve encontrar em área de sombreamento, prejudicando a inocuidade do produto, indicador de grande importância para garantir os níveis aceitáveis de Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS) para a Cadeia Produtiva do Leite.

Com relação as 7 menores contribuições, estas vieram dos indicadores aleitamento artificial para bezerros com frequência de 1,25% das propriedades visitadas e peso de 0,013216 graus de importância; produtores que possuem 40% ou mais de vacas lactantes em relação ao rebanho total, que a frequência foi de 2,75% e peso tecnológico de 0,023984; utilização de CMT em apenas 3,25% das propriedades e peso 0,021782; formação de silagem e fenação na propriedade, e utilização de pós-dipping em 4% das propriedades, pesos tecnológicos de 0,017866 e 0,021292; utilização de silagem de milho e sorgo, e vacina contra paratifo com frequência de 4,25%, pesos de 0,016642 e 0,020558, respectivamente.

Desses 7 indicadores, 3 são do segmento Manejo Alimentar do Rebanho, que são: formação de silagem e fenação na propriedade, utilização de silagem de milho e sorgo como suplementação alimentar e aleitamento artificial para bezerros. 2 indicadores são do segmento Manejo Sanitário do Rebanho, que são: vacina contra paratifo e utilização de pós-dipping. 1 indicador é do Manejo Reprodutivo do Rebanho, que é a frequência de produtores que possuem 40% ou mais do rebanho em vacas lactantes durante o ano. E o último indicador é a utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste) que pertence a Qualidade do leite.

Os 33 indicadores de contribuição mediana ficaram entre as frequências de 5% e 80,25%, que são: Frequência de produtores que conseguem o primeiro parto de suas novilhas com idade menor que 30 meses e registro da data de nascimento dos bezerros. Os dois estão no Manejo Reprodutivo do Rebanho com pesos tecnológicos de 0,022516 e 0,024229. Entre os indicadores medianos, dar-se destaque, para o registro da data de nascimento dos bezerros, como visto ficou com 80,25% de contribuição; a incorporação de fêmeas nascidas na propriedade ao plantel leiteiro com 75%; fêmeas com algum grau de sangue para a produção de leite, representando 62% das existentes na propriedade; taxa de natalidade das fêmeas com 50,92%; produtores que produzem acima de 50 litros por dia e que se mantém no período da

seca, representando aproximadamente, 50% e 41% dos entrevistados; e, a inseminação artificial é utilizada somente em 11,5% dos produtores entrevistos.

Considerando que a expressão genética dos animais, associada ao bom manejo alimentar e sanitário é quem dita a eficiência reprodutiva do rebanho e o índice de produção e produtividade por hectare de pastagem utilizada. Logo, o desempenho mediano destes indicadores é indesejável e desfavorável para o desenvolvimento da pecuária leiteira de Rondônia.

4.5.2 Desempenho dos Produtores na Dimensão Tecnológica

A tabela 28, traz em seu contexto o desempenho dos produtores e os níveis de sustentabilidade destes e da dimensão tecnológica. Verifique-os.

Tabela 28 – Desempenho dos Produtores na Dimensão Tecnológica

DIMENSÃO TECNOLÓGICA				
Critério	**Classificação**	**No. de Produtores**	**%**	**Nível de Sustentabilidade**
X > (Média + 2S) X > 0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	36	9	5
(Média+1S) < X < (Média+2S) 0,483903785 <X<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	32	8	4
(Média-1S) < X < (Média+1S) 0,356870969<X< 0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	181	45,25	3
(Média -2S) < X < (Média-1S) 0,293354562 <X<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	104	26	2
X < (Média-2S) X < 0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	47	11,75	1
Total		400	100	
Índice de Desempenho da Dimensão Tecnológica	Médio padrão de sustentabilidade	0,3960377		3

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

Pode-se observar na tabela 28 que 83% (332) dos produtores se concentram nas faixas inferiores da sustentabilidade. E, apenas, 17% (68) do total se concentram nas faixas de bom e excelente padrão de sustentabilidade. Isto levou a dimensão para o nível 3 da sustentabilidade, considerado médio padrão, com pontuação de 0,3960 décimos ou 39,6% de desempenho.

Acredita-se, que esse resultado é reflexo do processo cultural dos produtores e do baixo desempenho institucional e organizacional da atividade, que, sem estas condições pouca coisa pode-se avançar no segmento.

Das atividades que compõem a dimensão, o manejo sanitário foi quem mais contribuiu para o médio desempenho alcançado, ao passo que, o manejo reprodutivo e alimentar do rebanho, e qualidade do leite, pouco contribuíram, sendo considerados de médio a péssimo

desempenho. As medidas sanitárias foram positivas o suficiente para que não se atingisse um nível péssimo de sustentabilidade.

Com respeito às contribuições positivas que vieram do manejo sanitário, manejo alimentar e reprodutivo dos rebanhos, como também da qualidade do leite, acredita-se, que seja o reflexo de ações desenvolvidas pelo o estado de Rondônia em parceria com a iniciativa privada que vêm sendo realizadas via IDARON em benefício da defesa sanitária, em especial, o programa de controle e erradicação da febre aftosa e brucelose, as campanhas de vacinações contra febre aftosa, as políticas públicas desenvolvidas pela SEAGRI-RO em benefício da Cadeia Produtiva do Leite, que através das parcerias com o CONDALRON, PROLEITE e FUNDO PROLEITE, têm-se cumprido projetos de infraestrutura e organização da cadeia produtiva, capacitação e formação de técnicos e produtores com difusão e inovação tecnológica do agronegócio leite em Rondônia.

A tabela 29 resume todos os índices dimensionais e suas respectivas classificações e níveis de sustentabilidade. Veja-os.

Tabela 29 - Índices Dimensionais

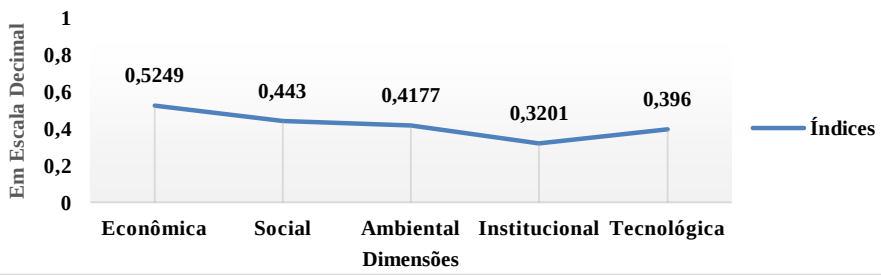
Dimensão	Índice	Classificação	Nível
Dimensão Econômica	0,524918	Bom padrão de sustentabilidade	4
Dimensão Social	0,443069	Médio padrão de sustentabilidade	3
Dimensão Ambiental	0,417758	Médio padrão de sustentabilidade	3
Dimensão Institucional	0,3201550	Baixo padrão de sustentabilidade	2
Dimensão Tecnológica	0,3960377	Médio padrão de sustentabilidade	3

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Em síntese, esses são os índices que irão compor o Índice Global de Sustentabilidade (IGS), onde se evidencia a dimensão econômica com nível 4 de sustentabilidade, o maior entre as dimensões estudadas, apresentando bom padrão, seguida da dimensão social, ambiental e tecnológica com médio padrão de sustentabilidade. Entretanto, apesar destas se classificarem no nível 3 da sustentabilidade, a ambiental e a tecnológica são menos sustentáveis que a social, pois, quanto mais os valores se aproximam de 1 ou 100% mais sustentáveis serão os segmentos. Embora a dimensão tecnológica, se classifique com médio padrão de sustentabilidade, apresenta o segundo menor índice, abaixo de 0,4 pontos decimais, seguida da institucional que foi o pior índice entre as dimensões estudadas, colocando-se com baixo padrão, expressando nível 2 de sustentabilidade.

Visualizando os valores em uma configuração gráfica, a dimensão econômica assume a maior escala, ficando entre 0,48 a 0,54 pontos decimais, e a institucional a menor, entre 0,29 a 0,35 décimos de desempenho. A social, ambiental e a tecnológica se encontram na escala mediana de 0,35 a 0,48 pontos decimais. Veja-os no gráfico 24, abaixo.

Gráfico 24: Índices de Composição do IGS



Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

De posse dos índices dimensionais ou parciais, constrói-se o Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da Pecuária Leiteira de Rondônia, veja a seguir.

4.6 Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

O Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da Pecuária Leiteira de Rondônia, foi construído pelos índices parciais da dimensão econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica que participaram de forma positiva ou negativa para o nível de sustentabilidade da atividade. Veja na tabela 30, a seguir, a contribuição de cada dimensão na construção IGS.

Tabela 30 - Cálculo do Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

Dimensões	Índices	$IGS = \frac{\sum_{i=1\ldots n, j=1\ldots m}^{n=400,\ m=5} Dij}{m} X\ 100$	IGS (%)
Econômica	0,5249	0, 42038 x 100	42,04
Social	0,4430		
Ambiental	0,4178		
Institucional	0,3202		
Tecnológica	0,3960		

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

O IGS de 42%, classifica-se como médio padrão de sustentabilidade, nível 3, entendido como área de sombreamento, significando dizer que a pecuária leiteira de Rondônia não se encontra no campo da boa e excelente sustentabilidade, pois, a atividade será muito mais

sustentável quanto mais o índice se aproximar de 1 ou 100%. O resultado exige alerta e vigília das atividades, tendo em vista que, a qualquer momento pode atingir o nível baixo e péssimo da sustentabilidade, tornando a atividade extrativa e caracterizando-a como desfavorável, devendo-se, revisar todas as ações do segmento.

Nesta construção do IGS, a dimensão econômica deu a melhor contribuição entre as cinco dimensões estudadas. As contribuições seguintes vêm da dimensão social, ambiental e tecnológica com a segunda, terceira e quarta participação. Diferente destas, a dimensão institucional, apresentou a pior participação e consequentemente contribuição, influenciando para um IGS de Médio Padrão de Sustentabilidade.

Embora a área econômica tenha apresentado boa contribuição, ainda não foi o suficiente para que o IGS atingisse um padrão bom ou excelente de sustentabilidade. Esses níveis de desempenho correspondem à determinação e envolvimento de cada produtor na execução das atividades diárias da unidade produtiva, possibilitando assim, mensurar e classificar o nível de sustentabilidade de cada produtor em ralação a média geral da amostra pesquisada.

A classificação geral mostra que, 18 e 39 produtores do total pesquisado, atingiram excelente e bom padrão de sustentabilidade, categorias de níveis 5 e 4, representando apenas 4,5% e 9,75% da amostra estudada, respectivamente. Ao passo que, 54 produtores se classificaram no nível 2 e 1, baixo e péssimo padrão de sustentabilidade, representando 13,5% do total de produtores. A grande maioria ficou no nível 3, médio padrão de sustentabilidade, num total de 289 produtores ou 72,25% dos 400 produtores entrevistados. Veja tabela 31 colocada abaixo.

Tabela 31 – Desempenho dos Produtores na Composição do Índice Global de Sustentabilidade (IGS)

Critério	Classificação	Nº. de Produtores	%	Nível de Sustentabilidade
X>MédiaG+2S **X**>0,547420193	Excelente padrão de sustentabilidade	18	4,5	5
MédiaG+1S<**X**<MédiaG+2S 0,483903785< **X**<0,547420193	Bom padrão de sustentabilidade	39	9,75	4
MédiaG-1S<**X**<MédiaG+1S 0,356870969<X<0,483903785	Médio padrão de sustentabilidade	289	72,25	3
MédiaG-2S<**X**<Média-1S 0,293354562<**X**<0,356870969	Baixo padrão de sustentabilidade	51	12,75	2
X<MédiaG-2S **X**<0,293354562	Péssimo padrão de sustentabilidade	3	0,75	1
Total		400	100	
IGS	Médio padrão de sustentabilidade	0, 42038		3

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

Por último, mostra-se à análise descritiva dos dados apresentados.

4.7 Resultado da Análise Discriminante dos Dados Pesquisados

O resultado da análise discriminante que validou a classificação da amostra pesquisada e dos níveis de sustentabilidade da pecuária leiteira do estado de Rondônia, se apresenta na tabela 32 colocada a abaixo.

Tabela 32 - Classificação da Amostra Segundo a Média Ponderada Geral

Resultados da Classificação[a,b]

Descrição			Classificação dos Níveis	Associação ao grupo predita					Total
				1	2	3	4	5	
Casos selecionados	Original	Contagem **Amostra (a)**	1	2	0	0	0	0	**2**
			2	0	30	2	0	0	**32**
			3	1	13	179	5	1	**199**
			4	0	0	2	25	0	**27**
			5	0	0	0	1	13	**14**
		%	1	100	0,0	0,0	0,0	0,0	**100**
			2	0,0	93,8	6,3	0,0	0,0	**100**
			3	0,5	6,5	89,9	2,5	0,5	**100**
			4	0,0	0,0	7,4	92,6	0,0	**100**
			5	0,0	0,0	0,0	7,1	92,9	**100**
Casos não selecionados	Original	Contagem **Amostra (b)**	1	0	1	0	0	0	**1**
			2	0	8	11	0	0	**19**
			3	1	10	70	8	1	**90**
			4	0	0	4	7	1	**12**
			5	0	0	0	0	4	**4**
		%	1	0,0	100	0,0	0,0	0,0	**100**
			2	0,0	42,1	57,9	0,0	0,0	**100**
			3	1,1	11,1	77,8	8,9	1,1	**100**
			4	0,0	0,0	33,3	58,3	8,3	**100**
			5	0,0	0,0	0,0	0,0	100	**100**

a. 90,9% de casos agrupados originais selecionados e classificados corretamente.

b. 70,6% de casos agrupados originais não selecionados e classificados corretamente.

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Pode-se inferir pela tabela 32 que no primeiro teste da análise discriminante 90,9% (249 de 274) dos produtores selecionados foram classificados corretamente. Os 274 produtores selecionados aleatoriamente na primeira análise, representam 68,5% do total de 400 entrevistados. Observa-se que o nível 1 de classificação teve acerto de 100% (2 de 2), o nível 2 acertou 93% (30 de 32), o nível 3 acertou 89,9% (179 de 199) e, por fim, os níveis 4 e 5 acertaram, respectivamente, 92,6% e 92,9%.

Também o teste 2 teve alto desempenho com valor de 70,6% (89 de 126) dos produtores classificados corretamente. Os 126 produtores utilizados neste segundo teste, excluídos ou não selecionados na primeira análise, representam 31,5% do total de 400. Observe que apenas um produtor atingiu o nível 1 de sustentabilidade, porém classificado no grupo predita 2. Representando erro de 100% de predileção pelo seu grupo, que é o grupo 1. O nível 2 formado por 19 produtores, teve acerto de 42,1% (8 de 19) para este nível, que corresponde ao grupo 2, sendo que, 57,9% (11 de 19) se classificaram no grupo predita 3. Os demais produtores se classificaram nos níveis 3, 4 e 5 apresentando melhor desempenho, com 77,8% (70 de 90),

58,3% (7 de 12) e 100% (4 de 4) de predileção pelo grupo predita que corresponde ao seu nível de sustentabilidade.

A efetividade geral da análise discriminante para esta classificação foi de 84,5% de acertos para o total da amostra pesquisada. O cálculo da efetividade geral realizou-se por mediação de (90,9% * 274 casos + 70,6% *126 casos) / 400 = 84,51%.

Outro resultado importante da análise discriminante foi a discriminação de 30 dos 123 indicadores trabalhados. Veja-os, na tabela 33.

Tabela 33 - Indicadores Discriminados e Classificação a Partir da Análise Discriminante

Dimensão	Indicador	Escore Médio (EM)	Nível de Classificação	Tolerância	Sig. de F a ser removida	Lambda de Wilks
ECON. (4)	2. Frequência de propriedades com área total média menor ou igual a 50 hectares	0,6125	5	0,653	0,028	0,025
	3. Frequência do capital investido em benfeitorias, máquinas e animais mais do que R$ 100.000 por propriedade	0,7175	5	0,641	0,012	0,025
	7. Frequência de propriedades que produz acima de 100 litros de leite por dia	0,2025	1	0,623	0	0,028
	10. Frequência da adimplência de quem utiliza crédito rural	0,27	1	0,868	0,001	0,026
SOC. (6)	9. Frequência de produtores que realizam controle leiteiro	0,17	1	0,827	0,002	0,025
	12. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por qualidade	0,915	5	0,901	0,035	0,025
	13. Frequência da opinião dos produtores que vão melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos	0,81	5	0,844	0,001	0,026
	16. Frequência de informações sobre gerenciamento da produção de leite	0,0125	1	0,766	0,003	0,025
	19. Frequência da utilização do Globo Rural para obter informações técnicas	0,6850	5	0,883	0,033	0,025
	22. Frequência da participação dos produtores em treinamento sobre gado de leite no último ano	0,005	1	0,864	0	0,026
AMB. (3)	1. Frequência da terra não utilizada na atividade leiteira que fica para outros usos (agrícola, conservação e preservação ambiental) acima de 20% da área total	0,3675	3	0,754	0	0,026
	3. Frequência de produtores que utiliza as pastagens de forma racional através da divisão dos pastos	0,2775	1	0,793	0,001	0,026
	7. Frequência da utilização de adubo orgânico para as pastagens	0,015	1	0,738	0,003	0,025
INST. (4)	1. Frequência da existência de energia elétrica na propriedade	0,86	5	0,827	0,008	0,025
	9. Frequência da existência de instalação para tanque de expansão na propriedade	0,2275	1	0,79	0	0,026
	11. Frequência da existência de picadeira na propriedade	0,31	2	0,696	0,03	0,025
	15. Frequência da existência de irrigação na propriedade	0,03	1	0,825	0	0,026
TECN. (13)	4. Frequência da utilização de capineira como suplementação alimentar	0,0975	1	0,795	0,03	0,025
	14. Frequência da vacina contra raiva	0,3650	3	0,78	0,002	0,025
	16. Frequência da aplicação de vermífugo em bezerros	0,99	5	0,827	0	0,079
	18. Frequência da aplicação de carrapaticida	0,88	5	0,795	0	0,027
	23. Frequência de produtores que fazem Inseminação artificial	0,115	1	0,778	0,001	0,026
	25. Frequência de produtores que mantém a produtividade das vacas em lactação acima de 4,9 litros por dia	0,3475	2	0,831	0,004	0,025
	27. Frequência de produtores que mantém no período da seca, produção acima dos 50 litros por dia	0,405	3	0,582	0,01	0,025
	29. Frequência de reprodutores holandeses puro sangue na propriedade	0,075	1	0,817	0	0,027
	36. Frequência de registro da data de nascimento dos bezerros	0,8025	5	0,811	0,001	0,026
	38. Frequência da utilização do tanque de expansão na propriedade	0,825	5	0,649	0	0,026
	40. Frequência da existência de pontos de higienização dos tanques e latões	0,5475	5	0,677	0,014	0,025
	43. Frequência da utilização de ordenha mecânica	0,1175	1	0,681	0	0,026
	46. Frequência da utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste)	0,0325	1	0,757	0,029	0,025

Fonte: Dados da Pesquisa (2017).

Desses 30 indicadores discriminados, postos na tabela 33, 4 compõem a dimensão econômica, 6 compõem a dimensão social, 3 compõem a dimensão ambiental, 4 compõem a dimensão institucional e 13 compõem a dimensão tecnológica.

Essa exposição da análise, mostra que, dos quatro indicadores discriminados da dimensão econômica, 2 são inerentes a composição patrimonial e 2 a rentabilidade, todos considerados de primeira ordem para a viabilidade econômica da unidade produtiva. Na dimensão social, 4 estão relacionados a gestão da propriedade e 2 a formação de mão-de-obra, também todos de fundamental importância para a sustentabilidade social, pois, nada adianta ter disponibilidade de recursos humanos sem formação e capacidade de administrar seu negócio.

No quesito ambiental, os 3 discriminados estão relacionados ao manejo e uso dos recursos naturais, pois sendo a dimensão ambiental considerada a base da sustentabilidade dos sistemas produtivos, nada se sustenta sem o manejo e uso correto dos recursos naturais, pela sua finitude e consequentemente degradação e desastre ambiental.

Na institucional os 4 indicadores dizem respeito à infraestrutura da propriedade: energia elétrica, instalação para tanque de expansão, picadeira de capim e sistema de irrigação, que numa propriedade leiteira são indispensáveis para seu funcionamento e manutenção dos índices de produção e produtividade, e, certamente, para a sustentabilidade da unidade produtiva.

Ainda, conforme tabela 33, na área tecnológica foram discriminados 13 indicadores, um indicador está relacionado ao manejo alimentar, que é a utilização de campineira, pois, sabe-se, que não basta ter boas pastagens, em gado de leite acima de 6 litros por dia é necessário contar com alimentação suplementar. Outros três estão relacionados ao manejo sanitário, vacinação, vermífugos e carrapaticidas, são exigências legais e prioritárias para quem trabalha com gado de leite. Cinco são inerentes ao manejo reprodutivo: inseminação artificial, litros/vaca/dia, manutenção da produtividade no período de seca, reprodutores holandês puro sangue e registro de nascimentos dos bezerros, são indispensáveis para o melhoramento genético e manutenção da produtividade do rebanho. Chama-se atenção para “reprodutores holandês puro sangue” e “inseminação artificial” – indicadores responsáveis pelo melhoramento genético dos animais que é faz parte do tripé: alimentação, sanidade e genética, responsável pelo desempenho produtivo e reprodutivo do animal na unidade produtiva.

Os quatro últimos indicadores discriminados na dimensão tecnológica estão relacionados a qualidade do leite: tanque de expansão, pontos de higienização, ordenha mecânica e teste para identificar mamite. A ausência destes indicadores na propriedade impossibilita a verificação e manutenção da qualidade do leite que é exigência legal e prioritária para comercialização do produto.

5 CONCLUSÕES

O Índice Global de Sustentabilidade (IGS) encontrado para avaliação da pecuária leiteira de Rondônia foi de 42%, o que permite concluir, que o desenvolvimento da Pecuária Leiteira no Estado é de médio padrão de sustentabilidade, tendo superado apenas o padrão baixo e péssimo, níveis 2 e 1 da sustentabilidade, necessitando de fortalecimento institucional e inovação tecnológica para que possa atingir os níveis 4 e 5, padrões bom e excelente de sustentabilidade.

A boa sustentabilidade econômica e a média conservação ambiental da atividade expressam a ótica do desenvolvimento capitalista com crescimento acelerado da bovinocultura no Estado, onde, se prioriza o Capital Financeiro em detrimento do Capital Natural, gerando impactos ambientais. Isto evidencia o avanço do segmento econômico em relação ao uso indiscriminado dos recursos naturais, refletindo a desorganização do processo de ocupação e colonização do Estado, que ocorreu de forma aleatória, sem planejamento e políticas públicas que direcionassem uma exploração adequada e racional respeitando a finitude dos recursos naturais. Faltou conhecimento sobre o uso do ambiente, sem causar desperdícios e abusos, orientando as gerações presentes a preservar o meio e a sobrevivência das gerações futuras.

Talvez, esse seja um dos maiores problemas da bovinocultura quando explorada de forma aleatória, sem planejamento e manejo correto dos rebanhos e do meio, feita de forma extensiva, utilizando grandes áreas de pastagens com derrubada da mata nativa, destruição da floresta, ecossistemas e instabilidade da conservação e preservação ambiental.

A média sustentabilidade apresentada na dimensão social e tecnológica que está a abaixo de 40% de sustentação, ainda assim, é reflexo do esforço e desempenho individual dos produtores na execução das tarefas diárias da atividade leiteira, gerando condições as famílias de manterem as necessidades básicas de sobrevivência. Entretanto, a baixa sustentabilidade institucional, reflete a falta de infraestrutura, organização das unidades produtivas e internalização de procedimentos tecnológicos, mostra um grande impedimento para o avanço sustentável da pecuária leiteira em Rondônia.

Esses padrões descredenciadores, expressam a falta de atenção aos princípios da sustentabilidade, mostrando que os valores estão invertidos quanto a construção de uma pecuária leiteira sustentável. Embora exija cuidados, a atividade está num nível estacionário, e que, há tempo de melhorar e profissionalizar as ações antes de atingir níveis insustentáveis de produção. Para tanto, necessita de ações públicas e privadas que envolvam não apenas as dimensões institucional e tecnológica, que estão sendo as mais sacrificadas do segmento, mas

também, a ambiental e social, com a manutenção do bioma Amazônico e qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

Cabendo inicialmente, a intervenção de políticas de desenvolvimento setorial que deverão buscar o melhoramento da dimensão institucional, posteriormente, da tecnológica com inovação e difusão que promova o segmento não apenas visando o econômico, mas a organização e o fortalecimento institucional tecnológico. Em seguida a ambiental e social através da organização dos produtores em associações, cooperativas, condomínios e sindicados, formando instituições ativas, que possam aumentar a escala dos produtos comercializados, e, demandar e reivindicar políticas públicas através de projetos de infraestrutura da unidade produtiva, organização social, capacitação e formação de recursos humanos, conservação e preservação ambiental com bem estar social que garanta as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Por último, pode ficar a dimensão econômica, apesar de não apresentar, ainda, um excelente padrão, apenas bom, poderá esperar o melhoramento das outras pelo forte relacionamento entre as questões.

Contudo, nestes 42 anos de pecuária leiteira em Rondônia, 1973 a 2014, verifica-se uma atividade em ascendência, que passou de 711 mil litros de leite em 1974 para 940,6 milhões de litros em 2014. Saindo da última posição do *ranking* nacional para a 7ª posição entre os 27 Estados da Federação, e fez circular no mercado financeiro Estadual, em 2014, 683,6 milhões de reais, garantindo a sobrevivência de 40 mil agricultores familiares do estado de Rondônia. A produção de leite acontece de forma ascendente em todo o país, garante a manutenção econômica de 930 mil produtores com geração de emprego, renda, desenvolvimento socioeconômico, inclusão social e fixação do homem ao campo em todo território nacional.

As políticas públicas direcionadas ao setor devem contemplar e compreender que a corrida humana pela produção de proteína animal, produto nobre e de alto consumo humano, demandado em todos os ambientes domésticos do mundo, implica na relação Homem x Pecuária x Natureza, que requer responsabilidade sociocultural, ambiental e ponderação econômica na exploração dos recursos naturais, cabendo ao poder público fiscalizar e aos proprietários de terras fazerem a manutenção, conservação e preservação do meio ambiente necessária à sobrevivência destas e das gerações futuras no planeta terra.

Conclui-se finalmente, que a construção do IGS com base em indicadores econômicos, sociais, ambientais, institucional e tecnológico, pôde de fato contribuir para melhor avaliar o nível de sustentabilidade da pecuária leiteira de Rondônia, constatando-se a aceitação da hipótese.

SUGESTÕES A TRABALHOS FUTUROS

Este estudo de tese construiu o Índice Global de Sustentabilidade (IGS) da pecuária leiteira de Rondônia, porém, a escassez de trabalhos científicos em avaliações e análises dos sistemas de produção de leite, dentro de uma visão sistêmica, única, contendo indicadores representativos das dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica com o propósito de compor Índices Globais que mensure a sustentabilidade dos sistemas produtivos de leite com uso racional do ambiente e bem estar social nas unidades produtivas, foi o fator limitante desta pesquisa.

Para futuras pesquisas, e, aos pesquisadores que demonstrem interesse nesta área temática, com base nas dificuldades encontradas e resultados obtidos neste trabalho de tese, sugere-se como tema para novos trabalhos, o seguinte:

I) A análise e discussão dos resultados encontrados evidenciam a importância da sustentabilidade na pecuária leiteira para o planejamento de políticas públicas e privadas direcionadas ao segmento. Apresentando assim, diversas oportunidades e necessidades de estudos futuros nesta área temática da pecuária leiteira do Brasil e do Mundo.

II) Consolidar-se uma base teórica de dados sobre a construção de Índices Globais de Sustentabilidade com indicadores representativos das dimensões econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica, com foco na sustentabilidade dos sistemas de produção de leite, suas dimensões e unidades produtivas é uma necessidade de trabalhos futuros para a evolução desta área de pesquisa.

III) Avaliações e análises da pecuária leiteira envolvendo as dimensões da sustentabilidade e seus possíveis impactos, produzindo informações fidedignas que evidenciem a importância da conservação e preservação ambiental com manutenção dos sistemas de produção economicamente ativos, são temas de pesquisas necessários a exploração sustentável da atividade.

IV) A pecuária leiteira é uma atividade típica da agricultura familiar, exercida em propriedades que podem chegar até 4 módulos ficais, que no estado de Rondônia corresponde a 240 hectares. Portanto pequena propriedade. Pesquisas que possam estar avaliando o tamanho da propriedade com processos sustentáveis desenvolvidos nessas unidades produtivas, são temas sugestivos de pesquisas futuras.

V) A pesquisa mostra que as informações que chegam em nível de unidade produtiva sobre gerenciamento da atividade leiteira e meio ambiente, são ínfimas, em apenas 1,25% dos entrevistados, sendo esses assuntos vitais para a produção sustentável de leite. Logo, gestão da produção de leite e meio ambiente constituem temas sugestivos para pesquisas futuras nesta área temática.

VI) Pesquisas futuras que contribuam para consolidar uma bancada de indicadores econômico, social, ambiental, institucional e tecnológico na área da pecuária leiteira com o propósito de construir Índices Globais de Sustentabilidade de sistemas produtivos de leite, são sugestivas a pesquisadores interessados nesta área de pesquisa.

VII) Os padrões de sustentabilidade estabelecidos nesta pesquisa para avaliação dos índices parciais e global da pecuária leiteira de Rondônia tem como base a média geral e desvio padrão resultantes das frequências e pesos médios encontrados na pesquisa de campo, que expressam o desempenho dos produtores mediante a execução diária dos indicadores selecionados. Outras pesquisas poderão ser feitas nesta região ou em regiões tradicionais em produção de leite para comparar os níveis de sustentabilidade encontrados e verificar se os dados se repetem.

VIII) Utilizar testes de confiabilidade e análise discriminante no maior número de indicadores possíveis que irão compor os dados matriciais com a finalidade de aumentar a precisão dos resultados e o nível de confiabilidade da pesquisa, também são sugestivos de estudos futuros.

IX) A análise discriminante realizada com os 123 indicadores selecionados considerou 30 indicadores como sendo de grande relevância para estudos de sustentabilidade da pecuária leiteira. Novos trabalhos e análise poderão ser desenvolvidos possibilitando análises comparativas entre IGS's que mostrem quais indicadores devem-se alterar para se atingir níveis bom e excelente de sustentabilidade, facilitando assim, o planejamento das políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento sustentável da pecuária leiteira.

X) Por último, o aprofundamento na análise de indicadores de sustentabilidade para composição de índices, representa tema de grande relevância para novos estudos nesta área temática da produção leiteira, por reunir informações com qualidade e quantidade em um índice, denominado Índice Global de Sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ABIEC: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Balanço da Pecuária Bovídea de Corte**. Disponível em: <http://www.abiec.com.br>. Acesso em: 06 abr. 2016.

AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Relatório da 37ª. Etapa de Vacinação Contra Febre Aftosa**. Porto Velho: IDARON, 2014. 10p.

ALVES, Eliseu. C.P. Medidas de Produtividade: dilemas da agricultura familiar. In: 3º. Congresso Internacional do Leite, 2003, Araxá. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 301-314.

ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.223.

ARAGÃO, José Lima de. **Estudo de viabilidade da inseminação artificial versus monta natural em bovinos leiteiros da agricultura familiar de Rondônia**: um instrumento de política pública de desenvolvimento regional. 2006. 192f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho – RO.

ARAGÃO, José Lima de; PHEIFER, Luiz Francisco Machado; BORRERO, Manuel Antonio Valdés. Avaliação de indicadores de sustentabilidade para o manejo da bovinocultura leiteira: mensuração de variáveis. In: IV Encontro de Iniciação à Pesquisa da Embrapa Rondônia e I Encontro de Pós-Graduação, 2015, Porto Velho. **Anais**. Porto Velho: EIPER/Embrapa-RO, 2015. p. 28.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 6023/2002**. Informação e Documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: Copyright, 2002. 24p.

AMORIM, Eduardo L. C. de. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental**. CTES/UFAL, Maceió - AL. 2015. 72p. Notas de Aula.

ÁVILA, Rafael. Presidentes do Brasil: Brasília. **Resumo**. 2015, 8p.

BACON, Francis. CIÊNCIAS E SOCIEDADE. In: ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.173-174.

BARRETO, Ricardo Candéa de Sá. **POLÍTICAS PÚBLICAS E O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL NO ESTADO DO CEARÁ**: Estudo de Caso. 2004. 91f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza - CE.

BARTELS, Henrique. **Bovinocultura de Leite e Meio Ambiente.** Eng. Agr., DSc. EMATER - RS, 2010. Apresentação. 58 slides.

BAZET FILHO, Thomaz Augusto; PRADO, Rejane Alexandrina Domingues Pereira do; SILVA, Marli Auxiliadora da. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE NA COLETA DO LEITE LÍQUIDO A GRANEL: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MULTINACIONAL. **Anais.** SIMPOI, Uberlândia, 2011. 15p.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**: Uma Análise Comparativa. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2007. 253 p.

BENAVIDES, Lopes Mario; GENTILINI, Marianna B. Critical Points in Milk Production that Affect Milk Quality and Safety. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 59-73.

BERNARDI, Paula Regina; MONTOYA, Marco Antonio. **A UTILIZAÇÃO DE CRÉDITO DO PRONAF NA PRODUÇÃO DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE RONDA ALTA-RS**. IX EGEPE - Encontro de Estudo sobre Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas. Passo Fundo – RS, 2016. 16p.

BIANCHINI, Valter. **Vinte Anos de PRONAF, 1995-2015**: Avanços e Desafios. Brasília: SAF/MDA, 2015. 113p.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é e o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BOER, Imke. J. M. de. **Environmental impact assessment of conventional and organic milk production**. Livestock Production Science, n.80, 2003. p. 69 - 77.

BORGES, Adélio Ribeiro; MEZZADRI, Fábio Peixoto. **Análise da Conjuntura Agropecuária**: SAFRA 2009/2010 e Bovinocultura de Corte. Curitiba: DER/SEAB, 2008. 31p.

BORGES, Álan Maia et al. **Reprodução de vacas mestiças: potencialidade e desafios.** Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.39, n.1, p.155-163, jan./mar. 2015. Escola de Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

BOVO, M. C. **Desenvolvimento da educação ambiental na vida escolar:** avanços e desafios. Disponível em:<http://www.urutagua.uem.br/013/13bovo.htm>. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRASIL JUNIOR, Antônio. C.P. Produção Leiteira e Desenvolvimento Sustentável: compatibilidade com políticas ambientais brasileiras. In: 3º. Congresso Internacional do Leite, 2003, Araxá. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 227-238.

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Indicadores:** Orientações Básicas Aplicadas à Gestão Pública. Coordenação de Documentação e Informação – Brasília: MP, 2012. 64 p.: il. color.

Brasil. Tribunal de Contas da União/ Coordenadoria de Fiscalização e Controle. **Técnicas em Auditoria**: Indicadores de Desempenho e Mapa de Produtos - Brasília: TCU, 2000. 32 p.

BRESSAN, M.; VERNQUE, R da S.; MOREIRA, P. **A produção de Leite em Goiás**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 1999, Goiânia: Faeg/Sindileite-GO. 1999. 310p.

BRIQUEL, Vincent; VILAIN, Lionel et al. **La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles): une démarche pédagogique**. Ingénieries Nº 25 – p.29 à 30. Mars 2001.

BUARQUE, S. C. Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal: Sustentável. Recife: IICA, 1999.

CARSON, R. **Silent spring**. New York: Houghton Mifflin Company, 1962. 368 p.

CARVALHO, J. R. M. de; CURI, W. F.; CARVALHO, E. K. M. A.; CURI, R. C. *Indicadores de Sustentabilidade Hidroambiental*: Um Estudo na Região do Alto Curso do Rio Paraíba, PB. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano 23, nº 2, maio/ago, 2011, p. 295-310.

CARVALHO, M.P. O Consumo de Lácteos no Brasil. In: STOCK, L. A.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G.R.; SIQUEIRA, K.B. (Ed.). **Competitividade do agronegócio leite brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. cap. 7, p.147-170ª.

CANDIDO, G. A; VASCONCELOS, A. C; SOUZA, E. G. Índice de Desenvolvimento para os Municípios com a participação de atores sociais e institucionais. In: CÂNDIDO, G. A. **Desenvolvimento Sustentável e Sistema de Indicadores de Sustentabilidade**: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingenciais específicos. Campina Grande, PB: Ed. UFCG, 2010.

CECÍLIA F. de Souza et al. **Instalações para Gado de Leite**. CRA/DEA/UFV. Viçosa - MG, 2004. 31p.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Universidade de São Paulo /Departamento de Economia, Administração e Sociologia/Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". **PECUÁRIA DE CORTE BRASILEIRA: IMPACTOS AMBIENTAIS E EMISSÕES DE GASES EFEITO ESTUFA(GEE)**. Piracicaba – SP: CEPEA/USP/DEAS /ESALQ, 2008. 6p.

CHAGUNDA, Mizeck G.G.; ROSS, David; ROBERTS, David J. Precision Agriculture and its Use in Dairy Sistems (Agricultura de Precisão e seu Uso em Sistemas Lácteos). In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 166-184.

CORDEIRO, Luiz Adriano Maia. Plano e Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono): oportunidade para o desenvolvimento sustentável de sistemas de produção de leite. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 185-207.

COSTA, Ana Alexandra Vilela Marta Rio. **AGRICULTURA SUSTENTÁVEL II**: AVALIAÇÃO. Revista de Ciências Agrárias. v.33. n.2-7. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro/Vila Real. Portugal. 2010. p.75-89.

COSTA, Valeska de Sousa et al. **Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte**. XX Congresso Brasileiro de Custos – Uberlândia, MG, Brasil, 2013. 12p.

COUTO, Mia. **E se Obama fosse africano?** E outras interinvenções. Ensaios. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. 18p.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert**: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados?. RGO/Revista Gestão Organizacional. Vol. 6 – Edição Especial – 2013. p.161-174, 2014.

DARWIN, Charles. Origem e Evolução dos Sistemas Vivos. Teorias da Evolução. O DARWINISMO. In: SOARES, José Luiz. **Biologia**. Volume Único. São Paulo: Ed. Scipione Ltda., 1997. p. 279-281.

DANZ, N. P., et al. **Environmentally stratified sampling design for the development of great lakes environmental indicators**. Environmental Monitoring and Assessment, New York, n. 102, 2005. p. 41–65.

DECRETO Nº 58.380, DE 10 DE MAIO DE 1966. **Aprova o Regulamento da Lei que Institucionaliza o Crédito Rural**. **Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos.** Brasília, 1966. 10p.

DECRETO Nº 1.946, DE 28 DE JUNHO DE 1996. **Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências. Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos.** Brasília, 1996. 9p.

DINIZ, Flávio Homero; BERNARDO, W.F.; TEIXIERA, S.R.; MOREIRA, M.S. de Paula. Sucessão na Agricultura Familiar – Desafios e Perspectivas para Propriedades Leiteiras. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 39-57.

DINIZ, Francisco. **Crescimento e Desenvolvimento Económico:** modelos e agentes do processo. 2.ed. Lisboa, Portugal: Edições Silabo, 2010. 416p.

EEA - European Environment Agency. Technical report, Nº. 25. **Environmental indicators: typology and overview**. EEA, Copenhagen, 1999. 19p.

EMATER-RO: Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia. **Guia do Produtor de Leite**. Qualificação Profissional o Caminho para o Futuro. Porto Velho: EMATER-RO, 2000. 39p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Diagnóstico da Pecuária em Rondônia**. Porto Velho: CPAF-RO, 1997. 40p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Alternativas para a Produção Sustentável de Leite na Amazônia**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 304p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema de Produção de Leite**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2016. http://www.cnpgl.embrapa.br/sistemaproducao. Acesso em:03.07.2017

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Projeto ISA**. Belo Horizonte, MG: EPAMIG, 2009. http://www.epamig.br/publicações. Acesso em:10.08.2017.

ENAP – Escola Nacional de Administração Pública. **Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional**/Carlos Eduardo Uchoa; desenho, elaboração e Coordenação Geral de Programas de Capacitação/DDG. Brasília: ENAP/DDG, 2013. 36p.

ETIENE, Fernando Pinheiro Teixeira Júnior; LOPES, Marcos Aurélio; RUAS, José Reinaldo Mendes. **Efeito da taxa de natalidade e mortalidade de bezerros na rentabilidade da atividade leiteira.** ALPA-Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 24 (1): 2016. p.49-58. Felixlândia–MG.

ERVILHA, Gabriel Teixeira; GOMES, Adriano Provezano. **IDENTIFICANDO PRODUTORES EFICIENTES E DE REFERÊNCIA NA PECUÁRIA LEITEIRA EM MINAS GERAIS.** XVII Seminário sobre a Economia Mineira. Viçosa, 2016. 24p.

FACÓ, Olivardo; LÔBO, Raimundo Nonato Braga; MARTINS FILHO, Raimundo; LIMA, Francisco de Assis Melo. **Idade ao Primeiro Parto e Intervalo de Partos de Cinco Grupos Genéticos Holandês x Gir no Brasil.** R. Bras. Zootec., v.34, n.6, 2005. p.1920-1926.

FAEMG & SENAR: Federação da Agricultura e pecuária do Estado de minas Gerais/Serviço nacional de Aprendizagem Rural/AR-MG. **Programa Nosso Ambiente: preservação e produção**. Ano 2, Nº.12, Junho/Julho, Belo Horizonte - MG, 2015. 40p.

FERREIRA, Helder; CASSIOLATO, Martha; GONZALEZ, Roberto. TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº. 1369. **UMA EXPERIÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS**: O MODELO LÓGICO DO PROGRAMA SEGUNDO TEMPO. Brasília: IPEA, 2009.

FERRISS, Abbott L. **The Uses of Social Indicators**. Social Forces. v.66. 1988. p. 601- 617.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto, et al. **Análise de Componentes Principais para Construção de Indicadores Sociais**. Rev. Bras. Biom., São Paulo, v.31, n.1, p.61-78, 2013.

FIARNSIDE, Philip M. **Desmatamento na Amazônia Brasileira: com que intensidade vem ocorrendo. Manaus**: INPA, 1982. 12p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. **Statistical Database - Faostat**. Disponível em http://faostat.fao.org/. Acesso em: 15 Jan. 2014.

FONSECA, Albino. **Biologia**. 34. ed. São Paulo: Editora Ática S.A, 1992, 392p.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil**. 32. ed. São Paulo – Brasil: Companhia Editora Nacional, 2005, 238p.

GALANTE, Valdir Antonio; COSTA, Eloir da. **O ASSOCIATIVISMO ENTRE OS PRODUTORES DE LEITE EM RESPOSTA A INSTRUÇÃO NORMATIVA 51: O CASO DO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO OESTE** – PR, Santa Izabel, 2007. 20p.

GALHARTE, Caroline A.; CRESTANA, Silvio. **Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura-pecuária: Aspecto conservação ambiental no cerrado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.14, n.11, 2010, Campina Grande - PB. p.1202–1209.

GARCIA, Susana & GUERRERO, Marcela. **Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes**. Revista de Geografia Norte Grande. Parque urbano Monte Calvário, Tandil, Argentina. 2006, Nº. 35, p.45-57.

GARRIDO, Loraine Rodrigues; BERNARDI, Daniele. **QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO: PERSPECTIVAS PARA A PRODUTIVIDADE EM UNIDADES PRODUTORAS DE LEITE.** R. Administração Frederico Westphalen, v.8, n.12, jun. 2008, Guaraciaba-SC. .51-84.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge: Havard Univ. Press, 1971.

GODINHO, Ricardo Ferreira; CARVALHO, Rita de Cássia Ribeiro. **Gestão de sistemas de produção de leite**. CIÊNCIA ET PRAXIS v. 2, n. 3, (2009). Passos – MG, 2009. p.77-82.

GOMES, Emanoel. **História e Geografia de Rondônia**. Vilhena: Gráfica e Editora Express, 2012. 273p.

GOMES, M. L.; MARCELINO, M. M.; ESPADA, M da G. **Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Direcção Geral do Ambiente/ Direção de Serviços de Informação e Acreditação. Portugal: SIDS/2000. 228 p.

GOMES, S. T. **Economia da produção de Leite**. Viçosa-MG: Itambé, 2000. 132p.

GOMES, S. T. **MUDANÇAS NA PLANILHA DE CUSTOS DE PRODUÇÃO DE LEITE.** UFV, 1988. 3p.

GOMES, S. T. **MÃO-DE-OBRA CONTRATADA VERSUS FAMILIAR NA PRODUÇÃO DE LEITE.** UFV, 1997. 2p.

GOMES, S. T. **Diagnóstico da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa**. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156p. Coedição SEBRAE-MG, OCEMG e SENAR-AR/MG.

GOMES, S. T. e Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA). **Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso: relatório de pesquisa**. Cuiabá: FAMATO, 2011. 93p.

GOOGLE. **Mapas de Rondônia**. Disponível em: <https://www.google.com.br/mapa+de+rondônia+atualizado>. Acesso em: 18 de Agosto de 2016.

GONZÁLEZ, A., CARVAJAL, D**. Sustainability Indicators in the Spanish Extractive Industry.** In: Indicators of sustainability: for the mineral extraction industries. Rio de Janeiro: CNPq/CYTED, 2002. 409p.

GOUZEE, N., MAZIJN, B and BILLHARZ, S. **Indicators of sustainable development for decision-making**. Report of the Workshop of Ghent, Belgium, 9-11 January 1995. Submitted to UN Commission on Sustainable Development, Federal Planning Office of Belgium.

GRATERON, Ivan Ricardo Guevara. Auditoria de Gestão: **Utilização de indicadores de gestão no setor público**. São Paulo, SP, 1999. 173 p. Tese (Mestrado em Contabilidade e Controladoria). Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, USP.

GRECELLÉ, Roberto Andrade. **A Pecuária que Deu Certo**: a experiência que veio do Norte do Brasil RONDÔNIA. In: III Jornada Técnica em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva. 10, 2008, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: BVS-Vet, 2008.

GOETHE, Johann Wolfgang von. CIÊNCIAS E SOCIEDADE. In: ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.173-176.

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FEICHAS, Suzana Arcangela Quacchia. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**. Campinas, v. XII, n.2, jul.- dez. 2009. p.307-323.

HAAS, Guido; WETTERICH, Frank; GEIER, Uwe. **Life cycle assessment framework in agriculture on the farm level**. Institute of Organic Agriculture, University of Bonn, Katzenburgweg, Bonn, Germany. Int. J. of LCA, n.5, 2000. p.345 - 348.

HAMMOND, Allen et al. **Environmental Indicators**: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development. World Resources Institute. Washington, USA, 1995. 43p.

HORTA, Cláudia Júlia Guimarães et al (Coord.). **Definição e Metodologia de Cálculos dos Indicadores e Índices de Desenvolvimento Humano e Condições de Vida**. Fundação João Pinheiro(FJP) e Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, 1998. 80p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. 7.ed. Rio de Janeiro: Estudos e Pesquisas/MPOG/IBGE, 2010. 443p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados Agregados – SIDRA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 jun. 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Dados Agregados – SIDRA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 mai. 2015.

IFCN. International Farm Comparison Network (Rede Internacional de Comparação de Fazendas). Disponível em: <http://www.ifcn.dairy.org>. Acesso em 30 out. 2017.

IICA – Instituo interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Metodologia de Planejamento do Desenvolvimento Local e Municipal Sustentável**. Elaborado por BUARQUE, Sérgio. C. Brasília: INCRA/IICA, 1999. 104p.

IN/051/MAPA/2002 - Instrução Normativa (IN) nº 51 de 18/09/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Aperfeiçoa e moderniza a legislação sanitária federal sobre a produção de leite**. Gabinete do Ministro, Brasília, setembro de 2002. 55p.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados. **PRODES**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: 30 set. 2015.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais**. RAP. Rio de Janeiro. V. 36(1). 2002. p. 51-72.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil**. Revista de Serviço Público. Brasília. N.56(2). 2005. p.137-160.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4th ed. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 815p.

JUNQUEIRA, Rafael V. Bastos; ZOCCAL, Rosangela; MIRANDA, João Eustáquio Cabral de. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil.** X Minas Leite – 25 e 26 de novembro de 2008. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora - MG, 2008.

JÚNIOR, Ben-Hur Darvin da Rocha et al. **O PERFIL DOS PRODUTORES DE LEITE, O PROCESSO DE SUCESSÃO E A RENDA BRUTA NO RIO GRANDE DO SUL: Análise do Corede Produção.** Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo - RS, 2014. 16p.

KENNEDY, Jonh Fitzgerald. CIÊNCIAS E SOCIEDADE. In: ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.173-174.

KITAMURA, Choji Paulo. As novas tendências mundiais para a busca de sustentabilidade na agropecuária mundial. In: 3º. Congresso Internacional do Leite, 2003, Araxá. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 109-115.

KHATTREE, R. & NAIK, D.N. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS software**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2000. 558p.

KRONEMBERGER, Denise Maria Penna et al. **DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL:** UMA ANÁLISE A PARTIR DA APLICAÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE. Sociedade & Natureza, Uberlândia, n. 20, v.1, 2008. p.25-50.

KRUG, Ernesto Ênio Budke. Sucessão da Agricultura Familiar – Como Preparar o Futuro das Propriedades Leiteiras. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013.p. 15-38.

LACERDA, André Fernando M. **A importância da propriedade da terra para a plena realização do agricultor familiar: O caso de Nova Friburgo-RJ.** Nova Friburgo, 2007. 13p.

LACERDA, André Fernando M. **Caracterização da Agricultura Familiar no Município de Nova Friburgo – RJ**. XVIII Encontro Nacional de Geografia Agrária. Rio de Janeiro, 2006.

LAMARCHE, Hugues. **Agricultura familiar**. Campinas; UNICAMP, 1993. 336p.

LAND, KENNETH C. **Social Indicators**. Annual Review of Sociology. Palo Alto, v.9. 1983. p.1-26.

LAND, Kenneth C. & FERRIS, Abbott L. THE SOCIOLOGY OF. SOCIAL INDICATORS. **In:** Chapter 52, 21st, Century SOCIOLOGY: A Reference Handbook. Vol.1. Edited by Clifton D. Bryant & Dennys L. Peck. Editorial Board. Califórnia, 2007. 739p.

LEDIC, Ivan Luiz. **Idade ao Primeiro Parto de Vacas Gir Exploradas para Leite.** Rev. Soc. Bras. Zoot., v.22, n.3, 1993. p. 373-379.

LEI Nº 4.504, de 30 de Novembro de 1964. **Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras Providências**. **Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1964. 9p.**

LEI Nº 4.829, de 05 de Novembro de 1965. **Institucionaliza o Crédito Rural**. **Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1965 10p.**

LEI Nº 12.727, de 17 de Outubro de 2012. **Código Florestal**. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Presidência da República/Casa Civil/Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília,** 2012. 10p.

LEUKHARDT, F.; ALLEN, S. **How environmentally focused is the German sustainability strategy?** A critical discussion of the indicators used to measure sustainable development in Germany. *Environment, Development and Sustainability*, v. 15, n. 1, p. 149-166, 2013.

LfL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. **Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung (KUL).** Bavarian State: Bavarian State Research Center for Agriculture (LfL), 1º. ed, 2004. 50p.

LIRA, Waleska Silveira. Sistema de Gestão do Conhecimento para Indicadores de Sustentabilidade – SIGECIS: Proposta de uma metodologia. **Tese Doutorado**. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais/Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande – PB. 2008. 178 p.

LOPES, Marcos Aurélio et al. **EFEITO DO TIPO DE MÃO-DE-OBRA NOS RESULTADOS ECONÔMICOS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO DE LAVRAS (MG) NOS ANOS 2004 E 2005.** R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.16, n.1-4, 2010. p.125-132.

LOURENÇO, Gilmar Mendes; ROMERO, Mário. In: Faculdades Bom Jesus /Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus - AFESBJ/FAE Business School. **Economia Empresarial**. Editora Gazeta do Povo. Curitiba: 2002. 64p. (Coleção Gestão Empresarial 1).

MACHADO, Rodrigo Matta. Gestão Ambiental na Pecuária Leiteira: em direção à sustentabilidade. In: 3º. Congresso Internacional do Leite, 2003, Araxá. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 123-127.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores**: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes. (Dissertação de Mestrado). Brasília: UnB, 2004.

MAIA, Raul. **Dicionário Compacto da Língua Portuguesa**. São José do Rio Preto/SP: Editora Clipper Ltda., 2010. 749p.

MAIA, Guilherme Baptista da Silva et al. **Produção Leiteira no Brasil**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/BNDES Setorial 37, Biblioteca Digital. Brasília, 2013. p.371-398.

MARCOLAN, Alaerto Luiz et al. **Sistema de produção de leite para Rondônia**. Editora, Luciana Gatto Brito. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011. 72p.

MARQUES, Dorcimar da Costa. **Criação de Bovinos**. 6.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 479p.

MARSH, George (s.d.). PROGRESSO E NATUREZA, A DIFÍCIL COEXISTENCIA. In: ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.143-145.

MARX, Karl. **O Capital**: crítica da economia política. vol. 1. Alemanha, 1867. Tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Editora Nova Cultura Ltda, Copyright © edição 1996. 473p.

MASERA, OMAR; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santigao. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS**. Mundi-Prensa. Universidad Autonoma de Chapingo: México, 1999. 109p.

MAURICE, Strong, 1973. **Cronologia do Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <http://www.slideplayer.com.br>. Acesso em: 4 de nov. 2015.

MCQUEEN, D.; NOAK, H. **Health promotion indicators**: current status, issues and problems. Health Promotion, v.3, p.117-125, 1988.
MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. W. **Limites do Crescimento.**1.ed. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MELO, Paulo Thiago Nunes Bezerra de. Indicadores da Dimensão Institucional do Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos da Rio + 20. **Desenvolvimento em Questão**. Florianópolis/SC, Ano 11, n.23, maio/agosto 2013. p.74-117.

MILL, John Stuart (1857). POR UM NOVO HUMANISMO. In: ALCÂNTARA, Lúcio Gonçalo de. **Um Médico Vê o Homem**. Fortaleza: Copyright, 1976. p.177-180.

MIRANDA, João Eustáquio Cabral de; FREITAS, Ary Ferreira de. **Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite.** Juiz de Fora. MG: Embrapa Gado de Leite-CNPGL, 2009. 12p (Embrapa-CNPGL. Circular Técnica. 98).

MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. **Sustainable Development**, v. 4, n. 1, p. 1-11, 1996.

MUELLER, C.; TORRES, M.; MORAIS, M. **Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1997.

MORGAN, Lewis Henry. **A Sociedade Primitiva**: o desenvolvimento da inteligência através das invenções e descobertas. São Paulo: Presença Martins, 1970. 241p.

NOGUEIRA, Hugo Clapton; SANTOS, Carlos Eduardo Ribeiro**. INDICADORES ECONÔMICOS: A DEFINIÇÃO E O USO DO ÍNDICE DE MOVIMENTAÇÃO ECONÔMICA.** UESB. Vitória da Conquista – BA, 2012. 19p.

NOGUEIRA, Luciene et al. **3 Sistemas de Referências para a Produção de Leite na Agricultura Familiar da Região Noroeste do Paraná.** Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento-SEAB. Paranavaí/Paraná: Governo do Paraná/SEAB/EMATER/IAPAR. 2004. 44p.

ODUM, Howard. T. 1996. Environmental Accounting, Emergy and Decision Making. Jonh Wiley, NY, 1996. 370p.

OECD, 2002 - Organisation for Economic Co-operation and Development. **Environmental Indicators**: Development, Measurement and Use. OECD, 2002. 37p.

OLIVEIRA, Ovídio Amélio de. **História, Desenvolvimento e Colonização do Estado de Rondônia**. Porto Velho: Dinâmica Editora e Distribuidora Ltda, 5. ed, 2004. 168p.

OLIVEIRA, A. BR-163 Cuiabá-Santarém: geopolítica, grilagem, violência e mundialização. In: **Amazônia revelada: os descaminhos ao longo da BR-163**. Brasília: CNPq, 2005.

OLIVEIRA, Michele M.; MERA, Claudia M. P. **RELAÇÕES DE TRABALHO DOS PRODUTORES DE LEITE E SUA MÃO DE OBRA NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DAS MISSÕES – RS.** XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, XIV Mostra de Iniciação Científica, IX Mostra de Extensão, 04 a 06 de outubro de 2011 – Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.

ORBIS - Observatório Regional Base de Indicadores de Sustentabilidade. **Construção e Análise de Indicadores**. Serviço Social da Indústria. Departamento Regional do Estado do Paraná. Curitiba: [s.n.], 2010. 108p.

PACHECO, Weverton Filgueira, et al. **A CADEIA PRODUTIVA DO LEITE:** UM ESTUDO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DA CADEIA E ANÁLISE DE RENTABILIDADE DE UMA FAZENDA COM OPÇÃO DE COMERCIALIZAÇÃO DE QUEIJO OU LEITE. RRCF, Fortaleza, v.3, n.1, Jan./Jun. 2012.

PARANHOS DA COSTA, Mateus J.R; SCHMIDEK, Anita; TOLEDO, Luciandra Macedo de. **Boas Práticas de Manejo, Bezerros ao Nascimento**. Jaboticabal: Funep, 2006 (1ª revisão), 2014 (2ª revisão). 36p.

PARENTE, Aparecido; FERREIRA. Elaine. **Indicadores de Sustentabilidade Ambiental:** um Estudo do *Ecological Footprint Method* do Município de Joinville – SC. XXXI Encontro da ANPAD – XXXI ENANPAD 2007. Rio de Janeiro/RJ – 22 a 26 de Setembro de 2007.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Natureza e Ação Humana**. Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/natureza-acao-humana.htm>. Acesso em: 30 de nov. de 2015.

PEREIRA, Paulo Henrique. O Projeto "Conservador das Águas". In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 258-266.

PESSOA FILHO, Hermes Dorta, et al. **INDICADORES DE DESEMPENHO INSTITUCIONAIS**: Um Estudo Exploratório no Tribunal Regional Federal da 5ª Região. Faculdade de Ciência da Administração de Pernambuco (FCAP) e Tribunal Regional Federal (TRF) – 5ª Região. FCAP/TRF, 2001. 79p.

PESTANA, Maria Helena & GAGEIRO, João Nunes. **Análise de Dados para Ciências Sociais**. A complementaridade do SPSS, 5. ed. Revista e Corrigida. Lisboa: Edições Sílabo, 2008. p.527-528.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **RUMO A UMA ECONOMIA VERDE: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza**. PNUMA/GRID-Arendal. 2011. 672p.

PRIMAVESI, Odo; PEDREIRA, Márcio dos Santos; PRIMAVESI, Ana Cândida. **Adequação ambiental das pastagens na pecuária**. Ambiente Preservação. VISÃO AGRÍCOLA Nº. 3, Jan/Jun. 2005. p. 34-36.

RAUTA, Jamir. **MODELO DE GESTÃO PARA MELHORIA DO RELACIONAMENTO COMERCIAL ENTRE PRODUTORES DE LEITE E LATICÍNIOS.** Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc. Chapecó-SC, 2015. 147p. (Dissertação).

RELATÓRIO BRUNDTLAN. **Nosso Futuro Comum**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc//Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum>. Acesso em: jan. 2014.

RESTREPO, Jaime E. Velázquez. La Ganaderia Lechera en Los Trópicos. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. 209-229p.

REES, William E. **Ecological Footprint and Appropriated Carryng Capacyt: what urban economics leaves out**. Environment and Urbanization. vol.4, n.2, October 1992. 121-130p.

REES, William and WACKERNAGEL, Mathis. **Urban Ecological Footprints:** Why Cities Cannot be Sustainable and Why They are a Key to Sustainability. Environmental Impact Assessment Review, n.16, 1996. 223–248p.

RESOLUÇÃO (RES.) - RES/CMN/BACEN nº 2.191, de 24 de agosto de 1995. **Crédito Rural** - Institui o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Revogada. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Banco Central do Brasil. Brasília, 1995. 2p.

RIBEIRO, Marcus Roberto; OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo Querido; QUINTAIROS, Paulo Cesar de Araújo. **Fatores Críticos e Cronológicos da Evolução e Delimitação dos Ciclos Econômicos do Estado de Rondônia**. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Cientifica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP/URBANOVA, São José dos Campos – SP, 2009. 7p.

RIGO, Celso André; CARVALHO, Luciano marcos de. Produção familiar, emprego e agregação de valor na atividade leiteira no Brasil. In: 3º. Congresso Internacional do Leite, 2003, Araxá. **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 295-300.

RONDÔNIA. Governo do Estado. **Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia**: Um Instrumento de Gestão Ambiental a Serviço do Desenvolvimento Sustentável de Rondónia. Porto Velho: SEDAM/RONDÔNIA, 2003. 58p.

ROSA, Marcelo Simão da, et al. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal: Funep, 2009. 43p.

ROSS, Helen. Australian Experience in the Relationship Between Research, Rural Extension and Farmers - A New Approach. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 119-131.

RUA, Maria das Graças. **Desmistificando o Problema**: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores. Brasília: ENAP, 2004. p.20.

SACHS, Ignacy. **ESTRATÉGIAS DE TRANSIÇÃO PARA O SÉCULO XXI** - Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Studio Nobel/FUNDAP, 1993. 103p.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SACHS, I. **Times-spaces of development**. Paris, Diogenes n. 112, p. 75-90, 1980.

SALMAN, Ana Karina Dias; TOWNSEND, Claudio Ramalho; TABORDA, Jamile Mariano Macedo; COSTA, Newton de Lucena; MAGALHÃES, João Avelar. Perspectivas para a bovinocultura leiteira em Rondônia. In: XIII Congresso Internacional do Leite, 2015, Porto Alegre(RS). **Anais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2015. p. 40-43.

SAMUEL-JOHNSON, Kim; ESTY, Daniel C. ***Environmental Sustainability Index*** (ESY), Davos, Suíça: Fórum Econômico Mundial, 2001. 62p.

SANTOS, Elinaldo Leal. et al. DESENVOLVIMENTO: UM CONCEITO MULTIDIMENSIONAL. **DRd – Desenvolvimento Regional em debate**. Canoinha/SC, Ano 2, n. 1, jul. 2012. p.44-61.

SANTOS, Flávio A. P.; SOUZA, Fernanda B. J. de; COSTA, Diogo F.A. Aspectos Econômicos, Sociais e Ambientais da Produção de Leite a Pasto. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p.277-291.

SANTOS, Daiane Furtado; SILVA, Tamara Dayane; TRINDADE, Fabiana Lourenco da**. LOGÍSTICA INTERNA DE ARMAZENAGEM E TRANSPORTE DO LEITE DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS DE SILVEIRÂNIA: O CASO DA ASSOCIAÇÃO APRUS.** XII SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Associação Educacional Dom Bosco - AEDB, Silveirânia - MG, Outubro de 2015. 12p.

SANTOS, Evanice dos; TADEUCCI, Marilsa de Sá Rodrigues; OLIVEIRA, Edson Aparecida de Araújo Querido. **DESENVOLVIMENTO REGIONAL: Um Estudo sobre a Economia do Estado de Rondônia.** XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Cientifica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP/URBANOVA, São José dos Campos – SP, 2010. 6p.

SANTOS TELLES, Tiago; UEDA TANAKA, Julia Midori; PELLINI, Tiago. **Agricultura Familiar: pecuária leiteira como locus das políticas públicas paranaenses**. Semina: Ciências Agrárias, vol. 29, núm. 3, julio-septiembre, Universidade Estadual de Londrina, Brasil. 2008, p.579-590.

SCHIRNDING, V.Y.E.R, **Indicadores para o estabelecimento de políticas e a tomada de decisão ambiental**, OMS, 1998.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Diagnóstico do Agronegócio Leite e seus Derivados do Estado de Rondônia em 2001**. Porto Velho: SEBRAE/RO, 2002. 212p.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Tocantins. **Diagnóstico da Pecuária leiteira do Estado do Tocantins 2012/2013**. Palmas: Sebrae/TO, 2013. 67p.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia em 2013 (DALD/RO, 2013)**. Porto Velho: SEBRAE/RO, 2015. 336p.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DE RONDÔNIA. **Indicadores de Agronegócios**. Porto Velho: CDAPA/SEAGRI/RO, 2017. 55p.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DE RONDÔNIA. **Diagnóstico da Educação Básica no Estado de Rondônia**. Porto Velho: SEDUC/RO, 2013. 20p.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DE RONDÔNIA. **Produto Interno Bruto (PIB) de Rondônia**. Porto Velho: GEP/SEPLAN/RO, 2012. 54p.

SERAMIM, Ronaldo José; ROJO, Cláudio Antônio. **Gestão dos custos de produção da atividade leiteira na agricultura familiar.** Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 16, n. 3, set./dez, 2016. p.244-260.

SHIELDS, Deborah J.; SOLAR, Slavko V.; MARTIN, Wade E. **The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability**. Ecological Indicator, n° 2, 2002. p. 149-160.

SICHE, R. et al. **Índices versus Indicadores**: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente & Sociedade, Campinas: v. X, n. 2, Jul-Dez. 2007. p. 137-148.

SICHE JARA, Raúl Benito. **Avaliação Ecológica - Termodinâmica e Econômica de Nações**: o Peru como estudo de caso. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Engenharia de Alimentos(FEA). Campinas, SP: [s.n.]. 2007, p.377.

SIDS - **Proposta para um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS).** Direcção Geral do Ambiente/Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território. Lisboa/Portugal. Graf & Lito, Lda. SIDS/DGA, 2000. p. 228.

SIDS Portugal. **Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS Portugal)**. Agência Portuguesa do Ambiente/Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional/Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente/Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa. Lisboa/Portugal. SIDS Portugal/APA, 2007. p.354.

SIENA, Osmar. **Método para Avaliar Progresso em Direção ao Desenvolvimento Sustentável.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2002.

SILVA, Amizael Gomes da. **No Rastro dos Pioneiros**. SEDUC/RO. Porto Velho/Rondônia, 1984. 232p.

SILVA, Amizael Gomes da. **Conhecer Rondônia**. 2.ed. Porto Velho: M & M Gráfica e Editora Ltda, 2000. 166p.

SILVA, Renata Wolf Suñé Martins da; PORTELLA, Jocely da Silva; VERAS, Melissa Michelott. **Manejo Correto da Ordenha e Qualidade do Leite.** Embrapa Pecuária Sul: Bagé, 2002. 6p (circular Técnica 27).

SILVESTRE, José Roberto Alves. **DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA LEITEIRA NAS PEQUENAS PROPRIEDADES DO ESTADO DE MINAS GERAIS: Capítulo 10 - Pecuária leiteira nas pequenas propriedades.** EMATER-MG. Belo Horizonte, 1996. p.125-158.

SOARES, José Luiz. **Biologia**. Volume Único. São Paulo: Ed. Scipione Ltda., 1997, 509p.

SOUZA, M. Paes de; SOUZA, H. Cordeiro de. *Benchmarking* na Produção Leiteira: Um Caso Amazônico. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p. 293-302.

SOUTO, R. D. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: análise e contribuições. Disponível em: < http://www.sbhc.org.br/resources/anais/SBHC_Souto_RD.pdf >. Acesso em: 10 set. 2014. Brasil 2013.

STG Consultoria em Economia Agrícola. **Diagnóstico da Pecuária Leiteira do Estado de Minas Gerais em 1995**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: SEBRAE-MG; FAEMG, 1996. V.I, 102p e V.II, 212p.

SUNDRUM, Albert. **Organic livestock farming**. A critical review. Livestock Production Science, n. 67, 2001. p. 207-215.

TEODORO, Roberto Luiz; VERNQUE, Rui da Silva. Instrução técnica n.20 para o Produtor de Leite - **Orientações para o Controle Leiteiro**. Juiz de fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2000. Instrução Técnica para o Produtor de Leite. 2p.

TEIXEIRA, Sérgio Rustichelli; RIBEIRO, Marlice Teixeira. **INSTRUÇÃO TÉCNICA 22 PARA O PRODUTOR DE LEITE: Transporte do leite a granel.** Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG, 2006. 2p.

TEIXEIRA. N.M. **Melhoramento genético de gado de leite - seleção de vacas e touros**. Juiz de Fora. MG: Embrapa Gado de Leite-CNPGL, 1997. 40p (Embrapa-CNPGL. Circular Técnica. 43).

TORRES, Alcidis di Paravicini. **Melhoramento dos Rebanhos**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1986, 399p.

TRUMAN, Harry S. **Inaugural Address**. January 20, 1949. Online by Gerhard Peters and John T. Woolley, *The American Presidency Project*. 1949, 7p.

TRUMAN, Harry S. **Truman Hoje na História, 1949**. Disponível em: < http://operamundi.uol.com.br/conteudo/historia>. Acesso em:15 out. 2015.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Panorama e Diagnóstico da Oferta e Qualidade da Educação Superior Brasileira**. São Paulo: UNESCO/CNE, 2013. 73p.
Universidade Federal do Cariri (UFCA, 2016). Ceará-Brasil. Disponível em: <http://www.ufca.edu.br>. Acesso em: 16 Mar. 2017.

UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT (UNSD). **United Nations Conference on Environment & Development**. Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June, 1992, 351p. AGENDA 21.

United States Department of Agriculture (USDA, 2014). Disponível em:<http:// www.usda.gov /documents/portal/usda/usdahome >. Acesso em: 02 nov. 2015.

VAN BRUCHEM, Jaap; VERSTEGEN, Martin W.A. & TAMMINGA, Seerp. **From nutrient fluxes in animals to nutrient dynamics and health in animal production systems.** Wageningen Institute of Animal Sciences (WIAS), Department of Animal Sciences, Wageningen University and Research Centre, P.O. Box 338, NL 6700 AH Wageningen, 1999. 22p.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia: princípios básicos**.7.ed. Rio Janeiro. Edição Campus, 2006. 807p. **Tradução:** Maria José Cyhlar Monteiro e Ricardo Doninelli.

VEIGA, José Eli da. **O Prelúdio do Desenvolvimento Sustentável**. In: CAVC, Economia Brasileira: Perspectivas do Desenvolvimento. CAVC/FEA-USP. São Paulo. 2005. p. 243-247. Disponível em: < https://www.fea.usp.br>. Acesso em: 02 maio. 2016.

VENTURIN, Rodrigo P.; BOTELHO, Alessandra F.S.; ALMEIDA, Elmer F.L. de; OLIVEIRA, Feliciano N. de; MEOKAREM, Marcos M. Minas Leite – Programa de Qualificação Técnica e Gerencial dos Sistemas Produtivos de Pecuária Leiteira de Minas Gerais. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p.153-165.

VERNEQUE, Rui da Silva et al. **Melhoramento Genético de Gado de Leite no Brasil.** Embrapa Gado de Leite. 2010. 13p.

VERGNE, O. **Diagnostic Global d`Exploitation**. Guide Qualité - Environment – Sécurité en Agriculture. Ano 2003. Disponível em: <http://www.qesagri.com>.Acesso em: 12 Jul. 2016.

VIANA, Giomar & FERRAS, Robson Paulo Ribeiro. **A CADEIA PRODUTIVA DO LEITE: UM ESTUDO SOBRE A ORGANIZAÇÃO DA CADEIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL**. Revista Capital Científico do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, v. 5, n. 1, Guarapuava-PR, 2007. 24-40p.

VIEIRA, Kelmara Mendes; DALMORO, Marlon. **Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert**: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? In: XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro: EnANPAD, 2008. 16p.

VILELA, Duarte. Apresentação. In: **Alternativas para a Produção Sustentável de Leite na Amazônia**. 1. ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 304p.

WARD, Barbara; DUBOS, René. Memória. **Uma Terra Somente**. PARCERIAS ESTRATÉGICAS - número 9 - Setembro/2000. Editora Melhoramentos, Editora Edgar Blücher e Editora da USP, São Paulo,1973. p.197-222.

WEDEKIN, Ivan. Pecuária de Cria: ciclo pecuário. **Workshop Beef Point de Pecuária de Cria**. São Paulo, 2009. Disponível em:<http://www.beefpoint.com.br>. Acesso em: 08 abr. 2016.

WIKIPEDIA. **Enciclopédia Livre da Wikipédia**. Disponível em:< https://pt.wikipedia.org >. Acesso em: 29 set. 2015.

WOODKE, Jeff. **O Impacto da Mudança Climática nos Povos Nômades**. Disponível em:< http://tilz.tearfund.org >. Acesso em: 26 nov. 2015.

WHEELER, Josh; WOODCOCK, Bernar. Quality and Matitis Control Programs in NZ Dairy Farms. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013. p.267-276.

WÜST, Caroline; TAGLIANI, Naiara; CONCATO, Ani Carla. **A PECUÁRIA E SUA INFLUÊNCIA IMPACTANTE AO MEIO AMBIENTE**. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre - RS, 2015. 5p.

YAMAGUCHI, Luiz Carlos Takao; GOMES, Aloisio Teixeira; CARNEIRO, Alziro Vasconcelos. **Instrução Técnica 21 para o Produtor de Leite - como calcular a rentabilidade na atividade leiteira**. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora – MG, 2.000. 2p.

ZOCCAL, Rosangela. Produção Mundial e Nacional de Leite. In: XII Congresso Internacional do Leite, 2013, Porto Velho. **Anais**. Brasília-DF: Embrapa, 2013.p. 293-302.

ZOCCAL, Rosangela et al. **Produção de Leite na Agricultura Familiar**. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora - MG, 2003. 12p.

ZOCCAL, Rosangela; DUSI, Geraldo Alvim. **Modelo ideal para produção de leite no Brasil.** Embrapa Gado de Leite/Polo de Excelência de Leite e Derivados. Animal Business-Brasil. Juiz de Fora - MG, 2012. p.34-37.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionários Elaborados para os Expertos Valorarem o Peso Tecnológico dos Indicadores de Composição das Dimensões Econômica, Social, Ambiental, e, Institucional e Tecnológica da Pecuária Leiteira de Rondônia

QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO E QUALITATIVO

Mensuração do Grau de Importância (Peso Tecnológico) de indicadores de sustentabilidade para avaliação da Pecuária Leiteira de Rondônia pelo Método do Experto

Nome do Experto:_____

Graduação:_____

Pós-Graduação:_____

Instituição que Trabalha:_____

Endereço:_____

Data:_____

MÉTODO DE APLICAÇÃO: A aplicação deste questionário pelo Método do Experto e com utilização da Escala Likert tem como objetivo avaliar o grau de importância de indicadores que compõem as dimensões: econômica, social, ambiental, institucional e tecnológica da Pecuária Leiteira de Rondônia para construção e análise do Índice Global de Sustentabilidade atividade. Trabalho que se destina a uma pesquisa de doutorado do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Federal de Rondônia. Considerando que os produtores de leite em sua maioria se encaixam na atividade familiar, logo, a avaliação deve ser feita com foco na agricultura familiar, em que, as famílias devem ser donas dos meios de produção e da terra, e, façam a gestão e executem o trabalho nas suas propriedades com área média de 50 hectares e 3,09 filhos, sendo: 2,58 filhos maiores e 0,51 menores que 12 anos. Destes 1,03 filhos trabalham na propriedade e 1,04 na cidade. Gerando a interdependência dos fatores **propriedade**, **trabalho** e **família**. O questionário compreende quatro partes com indicadores quantitativas e qualitativas extraídos da pesquisa de campo realizada nos meses de novembro e dezembro de 2013 para o Diagnóstico do Agronegócio Leite e Derivados do Estado de Rondônia. Os indicadores que compõem o questionário são restritos a pesquisa realizada e as dimensões da sustentabilidade estabelecidas neste questionário. O profissional denominado aqui de *Experto* deverá colocar grau de importância de 1 a 5 para cada indicador de acordo com seu conhecimento e entendimento, visando à importância das dimensões que compõem um processo de sustentabilidade.

PORTO VELHO - RO
2015

PARTE I

Dimensão Econômica

Valorar a importância dos indicadores para a dimensão econômica, esta relativa à contribuição dos aspectos econômicos necessários para o bom desempenho financeiro da atividade, visando à escala de produção, preços e renda anual da atividade. Seguindo uma escala Likert com os seguintes graus de importância: **1** (sem importância); **2** (pouca importância); **3** (média importância); **4** (importante) e **5** (muito importante).

NOTA: Para avaliação da importância dos indicadores econômicos leve em consideração os esclarecimentos abaixo e a composição das propriedades leiteiras pesquisadas, citada na página 1, método de aplicação, deste questionário.

1. O item 1.4 refere-se à média de fêmeas em idade de reprodução por propriedade que é de 42 fêmeas.
2. Os itens 1.10 e 1.11 referem-se à média de capital do produtor investido em benfeitorias, máquinas, animais e terra que é de R$ 521.267,00. Sendo 172.201,00 (33,04%) em benfeitorias, máquinas e animais, e R$ 349.066,00 (66,96%) em terra.
3. Nos itens 1.12 e 1.13 referem-se à renda bruta média da atividade leiteira por propriedade ano que é de R$ 31.980,00. Sendo R$ 21.607,88 (67,57%) do leite e derivados, e R$ 10.371,80 (32,43%) de animais e outras rendas.
4. O item 1.14 refere-se à rentabilidade média ao ano do capital do produtor, excluindo o valor da terra. A qual varia de acordo com o estrato de produção [até 50 lts/dia (2,08%), 51 a 100 (3,53%), 101 a 200 (5,66%) e acima de 200 (6,77%)]. Sendo em sua maioria menor que a poupança. Avalie a importância econômica do último segmento.

1. Necessidade de valorar, acompanhar e fazer gestão de bens e recursos financeiros da atividade	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
1.1. Produtores donos das suas propriedades	
1.2. Propriedades leiteiras familiares com área total média de 50 hectares	
1.3. Propriedades leiteiras familiares que não contratam mão de obra para atividade	
1.4. Propriedades leiteiras familiares que possui 42 fêmeas em idade de reprodução	
1.5. Propriedades familiares que produzem acima de 100 litros de leite por dia	
1.6. Da produção de leite não cair no período da seca	
1.7. A principal razão de se produzir leite seja pelo fato de trazer renda mensal ao produtor de leite	
1.8. A adimplência de quem utiliza crédito rural	
1.9. Propriedades familiares que vendem o leite direto ao laticínio e não ao atravessador	
1.10. Do capital investido na propriedade 33,04% é em benfeitorias, máquinas e animais.	
1.11. Do capital investido na propriedade 66,97% é em terras	
1.12. 67,57% da renda bruta média da atividade leiteira é oriunda do leite e derivados	
1.13. 32,43% da renda bruta média da atividade leiteira é oriunda da venda de animais e outras rendas.	
1.14. A taxa anual média de remuneração do produtor acima de 200 litros é de 6,77% a.a. Pouco mais que a poupança que é de 6% a.a.	

PARTE II

Dimensão Social

Valorar a importância dos indicadores para a Dimensão Social, esta relativa à contribuição dos aspectos sociais necessários para o bom desempenho da atividade leiteira que exerça influência na qualidade de vida do produtor e uma forma mais justa de se viver na atividade leiteira. Seguindo uma escala Likert com os seguintes graus de importância: **1** (sem importância); **2** (pouca importância); **3** (média importância); **4** (importante) e **5** (muito importante).

1. Necessidade de Disponibilidade de Recurso Humano	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
1.1. Da origem do produtor ser do município e/ou da região	
1.2. Do produtor residir na propriedade	
1.3. De esposas que trabalhem na produção de leite	
1.4. De reduzir à idade dos produtores de leite (hoje os mais novos têm 48,03 anos)	
1.5. De aumentar anos de estudos dos produtores (hoje quem mais estudou tem 5,73 anos de escola)	
1.6. De se criar na família a cultura da produção de leite (hoje quem tem mais tempo na atividade, tem 20,83 anos)	
2. Necessidade de Gestão na Propriedade Leiteira	
Variáveis/ Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
2.1. Do proprietário e família fazerem a gestão da atividade leiteira	
2.2. Da distribuição do tempo para gestão da atividade leiteira	
2.3. De realizar controle leiteiro	
2.4. De realizar controle de receitas e despesas da atividade leiteira	
2.5. De pagamento da produção de leite por volume	
2.6. De pagamento da produção de leite por qualidade	
2.7. De melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos	
2.8. Dos filhos continuarem com o gado de leite	
2.9. De estabelecer metas para a produção de leite	
2.10. De informações para o produtor sobre gerenciamento da produção de leite	
3. Necessidade de Formação de Mão de Obra para Produção de Leite	
Variáveis/ Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
3.1. De informações técnicas sobre gado de leite, oriundas da assistência técnica e técnicos de laticínios	
3.2. De informações técnicas sobre gado de leite, oriundas de Programas de Rádio	
3.2. De informações técnicas sobre gado de leite, oriundas do Globo Rural – TV	
3.3. Das informações serem do tipo muito boa e boa	
3.4. Do número de visita técnica a propriedade acima de 6 vezes por ano	
3.5. Da Participação de produtores em treinamento sobre gado de leite no último ano de atividade	

PARTE III

Dimensão Ambiental

Valorar a importância dos indicadores para a Dimensão Ambiental, esta relativa ao uso correto dos recursos naturais necessários para o bom desempenho da atividade leiteira sem agredir ao meio ambiente. Conservando e preservando os ecossistemas e o meio, garantindo assim, a sua existência para as gerações presentes e futuras. Seguindo uma escala Likert com os seguintes graus de importância: **1** (sem importância); **2** (pouca importância); **3** (média importância); **4** (importante) e **5** (muito importante).

1. Necessidade de ações de manejo que proteja a conservação e preservação do Meio Ambiente	
Indicadores	**Grau de Importância** 1 a 5
1.1. De regularização fundiária das propriedades dos produtores de leite	
1.2. Da não utilização total do espaço (ha) da propriedade leiteira, e que, se deixe parte da propriedade para conservação e preservação ambiental ou reconstituição de passivo ambiental.	
1.3. Da existência de água tratada na propriedade para uso na atividade leiteira	
1.4. De utilizar as pastagens de forma racional através da divisão dos pastos	
1.5. De manutenção das pastagens	
1.6. De manutenção das campineiras	
1.7. De manutenção dos canaviais	
1.8. Da utilização de adubo orgânico para as pastagens	
1.9. Do entendimento de que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite.	
1.10. De informações sobre produção de leite e meio ambiente	
1.11. De informações sobre melhoramento genético que é importante para o aumento da produtividade, redução do rebanho, uso racional da terra e conservação do meio ambiente	
1.12. De informações sobre alimentação do rebanho que é importante para o aumento da produção, uso racional da terra e conservação do meio ambiente	
1.13. De informações sobre sanidade do rebanho que é importante para o aumento da produção, uso racional da terra e conservação do meio ambiente	
1.14. Da proteção de nascentes, lagoas e margens dos rios	

PARTE IV

Dimensão Institucional e Tecnológica

Valorar a importância dos indicadores para a Dimensão Institucional e Tecnológica, esta relativa à contribuição dos aspectos técnicos, tecnológicos e de infraestrutura das propriedades necessários para a organização institucional da unidade e o bom desempenho da atividade leiteira nos padrões de produção, produtividade e qualidade do leite. Seguindo uma escala Likert em que: **1** (sem importância); **2** (pouca importância); **3** (média importância); **4** (importante) e **5** (muito importante).

1. Necessidade da Organização Institucional e de Infraestrutura da Propriedade	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
1.1. Da existência de energia elétrica na propriedade	
1.2. Da existência de Curral na propriedade,	
1.3. Da existência de estábulo na propriedade	
1.4. Da existência de tronco de contenção na propriedade	
1.5. Da existência de sala de ordenha na propriedade	
1.6. Da existência de bezerreiro na propriedade	
1.7. Da existência de depósito para ração na propriedade	
1.8. Da existência de casa de máquinas na propriedade	
1.9. Da existência de tanque de expansão na propriedade	
1.10. Da existência de trator na propriedade	
1.11. Da existência de picadeira na propriedade	
1.12. Da existência de arado na propriedade	
1.13. Da existência de pulverizador na propriedade	
1.14. Da existência de botijão de sêmen na propriedade	
1.15. Da existência de irrigação na propriedade	
1.16. Da existência de balança na propriedade	
1.17. Da existência de carroça na propriedade	
1.18. Da existência de veículo na propriedade	
1.19. Do uso da estrada durante o ano todo pelo caminhão que transporta o leite	
1.20. De informações sobre gado de leite oriundas da assistência técnica oficial	
1.21. De informações sobre gado de leite oriundas das indústrias lácteas	
1.22. De informações sobre gado de leite oriundas do vizinho	
1.23. De informações sobre gado de leite oriundas da leitura de jornais e revistas	
1.24. De informações sobre gado de leite oriundas de programas televisivos	
1.25. De informações sobre gado de leite oriundas de cursos, palestras e outros	
1.26. Da organização dos produtores em associação, cooperativas, sindicatos e outros	
1.27. Da utilização de crédito rural pelos produtores de leite	
2. Necessidade do Manejo Alimentar do Rebanho	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
2.1. Da existência de pastagem formada na propriedade	
2.2. Da formação de silagem e fenação na propriedade	
2.3. Da utilização de rotação de pastagem para vacas em lactação	
2.4. Da utilização de capineira como suplementação alimentar	
2.5. Da utilização de silagem de milho e sorgo como suplementação alimentar	
2.6. Da utilização de cana-de-açúcar como suplementação alimentar	
2.7. Da utilização de concentrado como suplementação alimentar	
2.8. De fornecer alimento para as vacas durante a ordenha	
2.9. Da utilização de sal mineral para o rebanho na propriedade	
2.10. De aleitamento artificial dos bezerros	

3. Necessidade do Manejo Sanitário do Rebanho	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
3.1. Da vacina contra aftosa	
3.2. Da vacina contra brucelose	
3.3. Da vacina contra carbúnculo sintomático	
3.4. Da vacina contra raiva	
3.5. Da vacina contra paratifo	
3.6. Da aplicação de vermífugo em bezerros	
3.7. Da aplicação de vermífugo em vacas	
3.8. Da aplicação de carrapaticida	
3.9. Da aplicação de bernicida	
3.10. Da utilização de pré-dipping	
3.11. Da utilização de pós-dipping	
3.12. Da existência de ponto d´agua no local da ordenha	
4. Necessidade do Manejo Reprodutivo do Rebanho	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
4.1. De realizar Inseminação artificial	
4.2. Da adoção de critérios para 1ª. Cobertura das novilhas com base no peso e/ou idade	
4.3. De se manter a média das vacas em lactação acima de 4,4 litros por dia	
4.4. De produtores que produzem acima de 50 litros por dia na propriedade	
4.5. De se manter a média da produção de leite por propriedade, no período da seca, acima dos 50 litros por dia	
4.6. De se manter pelo menos 50% das vacas em lactação durante o ano	
4.7. De reprodutores holandeses puro sangue na propriedade para formação de fêmeas ½ e ¾ holandês/zebu	
4.8. De fêmeas ½ e ¾ holandês/zebu na propriedade	
4.9. Da incorporação de fêmeas nascidas na propriedade ao plantel leiteiro	
4.10. A frequência média de fêmeas com algum grau de sangue para a produção de leite é de 48,6% do total de vacas na propriedade (o resto 51.4% é Sem Padrão Definido – SRD).	
4.11. De registrar a data de cobertura das vacas	
4.12. De se manter a taxa de natalidade das fêmeas em idade de reprodução acima de 50%	
4.13. De estabelecer metas anuais zootécnicas e financeiras visando à produtividade do rebanho	
4.14. De registrar a data de nascimento dos bezerros	
4.15. De se reduzir a idade (hoje é 31,95 meses) do primeiro parto	
5. Necessidade da Qualidade do Leite	
Indicadores	**Grau de Importância 1 a 5**
5.1. Da utilização do tanque de expansão na propriedade	
5.2. Da utilização do tanque de expansão coletivo na propriedade	
5.3. Da existência de pontos de higienização dos tanques e latões	
5.4. Da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	
5.5. Da chegada do leite resfriado ao laticínio até 48 horas pós ordenha	
5.6. Da utilização de ordenha mecânica para melhorar a higienização do leite	
5.7. Da identificação de animais tratados com antibióticos	
5.8. Do uso de caneca telada ou do fundo preto para identificar mamite	
5.9. Da utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste)	
5.10. De informações recebidas sobre a qualidade do leite	

APÊNDICE B – Pesos Tecnológicos: Transformação da Escala de 1 a 5 para 0 a 1 para utilização do Programa SPSS

B1- DIMENSÃO ECONÔMICA

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso (P)** E= 1 a 5	**Peso (P)** E= 0 a 1
A. De Composição Patrimonial da Propriedade		
1. Frequência de produtores que são donos das suas propriedades	4,45	0,076923
2. Frequência de propriedades com área total média menor ou igual a 50 hectares	3,45	0,059637
3. Frequência do capital investido em benfeitorias, máquinas e animais mais do que R$ 100.000 por propriedade	3,6	0,06223
4. Frequência do capital investido em terras mais do que R$ 500.000 por propriedade	3,4	0,058773
5. Frequência de produtores que possui fêmeas em idade de reprodução acima de 54% do total de animais existentes na propriedade	3,9	0,067416
B. De Produtividade e Rentabilidade		
6. Frequência de propriedades que não contratam mão de obra	4,2	0,072602
7. Frequência de propriedades que produz acima de 100 litros de leite por dia	4,8	0,082973
8. Frequência de propriedades que produz acima dos 100 litros por dia no período da seca	4,7	0,081245
9. Frequência de propriedades que a principal razão de se produzir leite é pelo fato de trazer renda mensal ao produtor	4,35	0,075194
10. Frequência da adimplência de quem utiliza crédito rural – 91,74%	4,5	0,077787
11. Frequência de propriedades que vende acima de 95% da sua produção de leite direto ao laticínio e não ao atravessador	4,7	0,081245
12. Frequência de propriedades que 100% da sua renda bruta é oriunda da venda de leite e derivados	4	0,069144
13. Frequência de propriedades em que a renda bruta oriunda de animais e outras rendas é menor que a renda oriunda do leite e derivados	3,75	0,064823
14. Frequência de produtores com taxa média de remuneração acima de 6,77% a.a.	4,05	0,070009

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

B2- DIMENSÃO SOCIAL

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso(P)** E= 1 a 5	**Peso(P)** E= 0 a 1
A. De Disponibilidade de Recurso Humano		
1. Frequência de produtores que tem como origem o estado de Rondônia	2,55	0,02659
2. Frequência dos produtores que residem na propriedade	4,6	0,047967
3. Frequência das esposas que trabalham na produção de leite	3,9	0,040667
4. Frequência de produtores que possuem idade menor que 57,5 anos	3,9	0,040667
5. Frequência de produtores que tem mais de 9 anos de estudo	4,55	0,047445
6. Frequência de produtores que tem mais de 20 anos na atividade leiteira	4,35	0,04536
B. De Gestão da Propriedade Leiteira		
7. Frequência do proprietário e família que fazem gestão da atividade leiteira	4,85	0,050574
8. Frequência de produtores que dedicam 100% do seu tempo para a atividade leiteira	4,6	0,047967
9. Frequência de produtores que realizam controle leiteiro	4,55	0,047445
10. Frequência de produtores que realizam controle de receitas e despesas da atividade leiteira	4,85	0,050574
11. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por volume	3,75	0,039103
12. Frequência de produtores que concordam com o pagamento da produção de leite por qualidade	4,95	0,051616
13. Frequência da opinião dos produtores que vão melhorar as tecnologias e aumentar a produção de leite nos próximos anos	4,9	0,051095
14. Frequência da opinião dos produtores que os filhos continuarão com gado de leite	4,6	0,047967
15. Frequência de produtores que estabelecem metas para produção de leite	4,6	0,047967
16. Frequência de informações sobre gerenciamento da produção de leite	4,75	0,049531
C. De Formação da Mão-de-Obra para Produção de Leite		
17. Frequência de informações técnicas sobre gado de leite oriundas da assistência técnica e laticínios	4,75	0,049531
18. Frequência da utilização de Programa de Rádio para obter informações	3,35	0,034932
19. Frequência da utilização do Globo Rural para obter informações técnicas	3,55	0,037018
20. Frequência das opiniões dos produtores sobre a qualidade das informações que recebe se muito boa e boa	4,6	0,047967
21. Frequência do número de visita técnica acima de 6 vezes no último ano	4,85	0,050574
22. Frequência da participação dos produtores em treinamento sobre gado de leite no último ano	4,55	0,047445

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

B3- DIMENSÃO AMBIENTAL

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso(P)** E= 1 a 5	**Peso(P)** E= 0 a 1
A. De Manejo e Uso de Recursos Naturais		
1. Frequência da terra não utilizada na atividade leiteira que fica para outros usos (agrícola, conservação e preservação ambiental) acima de 20% da área total	4,6	0,086304
2. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	4,5	0,084428
3. Frequência de produtores que utiliza as pastagens de forma racional através da divisão dos pastos	4,85	0,090994
4. Frequência de manutenção das pastagens	4,8	0,090056
5. Frequência de manutenção das capineiras	3,9	0,073171
6. Frequência de manutenção dos canaviais	3,7	0,069418
7. Frequência da utilização de adubo orgânico para as pastagens	4,45	0,08349
B. De Boas Práticas de Manejo e Meio Ambiente		
8. Frequência de regularização fundiária das propriedades	4,75	0,089118
9. Frequência do entendimento de que seguir a legislação ambiental não é o principal problema para a produção de leite	3,9	0,073171
10. Frequência de informações recebidas sobre produção de leite e meio ambiente	4,3	0,080675
11. Frequência de informações recebidas sobre melhoramento genético	4,75	0,089118
12. Frequência de informações recebidas sobre alimentação do rebanho	4,8	0,090056
13. Frequência de informações recebidas sobre sanidade do rebanho	4,7	0,08818

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

B4 - DIMENSÃO INSTITUCIONAL

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso(P)** E= 1 a 5	**Peso(P)** E= 0 a 1
A. De Infraestrutura da Propriedade		
1. Frequência da existência de energia elétrica na propriedade	4,95	0,0495
2. Frequência da existência de curral na propriedade	4,55	0,0455
3. Frequência da existência de estábulo na propriedade	3,3	0,033
4. Frequência da existência de tronco na propriedade	3,45	0,0345
5. Frequência da existência de sala de ordenha na propriedade	4,45	0,0445
6. Frequência da existência de bezerreiro na propriedade	4,15	0,0415
7. Frequência da existência de depósito para ração na propriedade	3,45	0,0345
8. Frequência da existência de casa de máquinas na propriedade	2,75	0,0275
9. Frequência da existência de instalação para tanque de expansão na propriedade	3,9	0,039
10. Frequência da existência de trator na propriedade	3,15	0,0315
11. Frequência da existência de picadeira na propriedade	3,75	0,0375
12. Frequência da existência de arado na propriedade	2,85	0,0285
13. Frequência da existência de pulverizador na propriedade	3,75	0,0375
14. Frequência da existência de botijão de sêmen na propriedade	3,75	0,0375
15. Frequência da existência de irrigação na propriedade	3,2	0,032
16. Frequência da existência de balança na propriedade	2,5	0,025
17. Frequência da existência de carroça na propriedade	2,45	0,0245
18. Frequência da existência de veículo na propriedade	3,85	0,0385
19. Frequência do uso da estrada durante o ano todo pelo caminhão que transporta o leite	4,75	0,044
B. De Organização da Propriedade		
20. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da assistência técnica oficial	4,4	0,0475
21. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas das indústrias lácteas	3,9	0,039
22. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas do vizinho	2,9	0,029
23. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas da leitura de jornais e revistas	3,4	0,034
24. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de programas televisivos	3,6	0,036
25. Frequência de informações sobre gado de leite oriundas de cursos, palestras e outros	4,45	0,0445
26. Frequência da organização dos produtores em associação	4,25	0,0425
27. Frequência da utilização de crédito rural pelos produtores de leite	4,15	0,0415

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

B5- DIMENSÃO TECNOLÓGICA

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso (P)** E= 1 a 5	**Peso (P)** E= 0 a 1
A. De Manejo Alimentar do Rebanho		
1. Frequência de pastagem formada acima de 78,12 hectares por propriedade	4,85	0,02374
2. Frequência da formação de silagem e fenação na propriedade	3,65	0,017866
3. Frequência da utilização de rotação de pastagem para vacas em lactação	4,7	0,023005
4. Frequência da utilização de capineira como suplementação alimentar	3,6	0,017621
5. Frequência da utilização de silagem de milho e sorgo como suplementação alimentar	3,4	0,016642
6. Frequência da utilização de cana-de-açúcar como suplementação alimentar	3,15	0,015419
7. Frequência da utilização de concentrado como suplementação alimentar	4,2	0,020558
8. Frequência do fornecimento de alimento para as vacas durante a ordenha	2,9	0,014195
9. Frequência da utilização de sal mineral para o rebanho na propriedade	4,8	0,023495
10. Frequência do aleitamento artificial para bezerros	2,7	0,013216
B. De Manejo Sanitário do Rebanho		
11. Frequência da vacina contra aftosa	5	0,024474
12. Frequência da vacina contra brucelose	5	0,024474
13. Frequência da vacina contra carbúnculo sintomático	4,85	0,02374
14. Frequência da vacina contra raiva	4,4	0,021537
15. Frequência da vacina contra paratifo	4,2	0,020558
16. Frequência da aplicação de vermífugo em bezerros	4,95	0,024229
17. Frequência da aplicação de vermífugo em vacas	4,05	0,019824
18. Frequência da aplicação de carrapaticida	4,65	0,022761
19. Frequência da aplicação de bernicida	3,45	0,016887
20. Frequência da utilização de pré-dipping	4,55	0,022271
21. Frequência da utilização de pós-dipping	4,35	0,021292
22. Frequência da existência de ponto d´agua no local da ordenha	4,85	0,02374

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

B5 - DIMENSÃO TECNOLÓGICA – Continuação

PESO TECNOLÓGICO		
INDICADORES	**Peso(P)** E= 1 a 5	**Peso(P)** E= 0 a 1
C. De Manejo Reprodutivo do Rebanho		
23. Frequência de produtores que fazem Inseminação artificial	4,45	0,021782
24. Frequência de produtores que adotam critérios com base na idade e peso para a 1ª. Cobertura das novilhas	4,55	0,022271
25. Frequência de produtores que mantém a produtividade das vacas em lactação acima de 4,9 litros por dia	5	0,024474
26. Frequência de produtores que produzem acima de 50 litros por dia	4,65	0,022761
27. Frequência de produtores que mantém no período da seca, produção acima dos 50 litros por dia	4,85	0,02374
28. Frequência de produtores que possuem 40% ou mais do rebanho em vacas lactantes durante o ano	4,9	0,023984
29. Frequência de reprodutores holandeses puro sangue na propriedade	2,55	0,012482
30. Frequência de vacas ½ e ¾ holandês/zebu na propriedade	4,35	0,021292
31. Frequência da incorporação de fêmeas nascidas na propriedade ao plantel leiteiro	4,5	0,022026
32. Frequência média de fêmeas com algum grau de sangue para a produção de leite	3,2	0,015663
33. Frequência de registro da data de cobertura das vacas	4,8	0,023495
34. Frequência de produtores que conseguem taxa de natalidade das fêmeas em idade de reprodução acima de 80%	4,75	0,02325
35. Frequência do estabelecimento de metas anuais zootécnicas e financeiras visando à produtividade do rebanho	4,6	0,022516
36. Frequência de registro da data de nascimento dos bezerros	4,95	0,024229
37. Frequência de produtores que conseguem o primeiro parto de suas novilhas com idade menor que 30 meses	4,6	0,022516
D. De Qualidade do Leite		
38. Frequência da utilização do tanque de expansão na propriedade	4,4	0,021537
39. Frequência da utilização do tanque de expansão coletivo na propriedade	3,45	0,016887
40. Frequência da existência de pontos de higienização dos tanques e latões	4,95	0,024229
41. Frequência da existência de água tratada para lavagem dos tanques e latões	4,85	0,02374
42. Frequência da chegada do leite resfriado ao laticínio até 48 horas pós-ordenha	4,85	0,02374
43. Frequência da utilização de ordenha mecânica	4,1	0,020069
44. Frequência das propriedades que identificam animais tratados com antibióticos	4,7	0,023005
45. Frequência do uso da caneca telada ou do fundo preto para identificar mamite	4,8	0,023495
46. Frequência da utilização de CMT (Califórnia Mastite Teste)	4,45	0,021782
47. Frequência de informações recebidas sobre a qualidade do leite	4,8	0,023495

Fonte: Autor da Pesquisa (2017).

APÊNDICE C – Planilha Excel Contendo Matriz com 123 Colunas, que correspondem ao número de indicadores selecionados em suas respectivas dimensões, e 400 Linhas, que correspondem a amostra dos produtores pesquisados
https://drive.google.com/file/d/1XbSpslM0cSHybETEdLUKwQP6trjK1inD/view?usp=sharing