

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS DE BOTUCATU

AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA LOGÍSTICA E DATAÇÃO  
DA IDADE DAS LESÕES EM CARÇA DE BOVINOS ABATIDOS  
NO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE

ROBERTO AGUILAR MACHADO SANTOS SILVA

BOTUCATU - SP

Junho– 2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CAMPUS DE BOTUCATU

AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA LOGÍSTICA E DATAÇÃO  
DA IDADE DAS LESÕES EM CARÇA DE BOVINOS ABATIDOS  
NO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE

ROBERTO AGUILAR MACHADO SANTOS SILVA

Tese apresentada junto ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Medicina Veterinária para obtenção  
do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça

BOTUCATU - SP

Junho – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO UNESP - FMVZ - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Silva, Roberto Aguilar Machado Santos.

Avaliação da infra-estrutura logística e datação da idade das lesões de bovinos abatidos no Pantanal Sul Mato-Grossense / Roberto Aguilar Machado Santos Silva. – Botucatu [s.n.], 2008.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2008.

Orientador: Roberto de Oliveira Roça

Assunto CAPES: 50405004

1. Bovino - Produção 2. Bovino - Abate

CDD 636.088

Palavras-chave: Bovino de corte; Carcaças; Contusões; Datação de lesões; Logística do transporte; Pantanal Mato-grossense (MS); Qualidade

Dedico este trabalho,  
À minha esposa Denise e minhas filhas Mariana e Ana Carolina  
aos meus pais, Luiz Carlos e Marilena,  
As pessoas mais importantes da minha vida, que me possibilitaram chegar até  
aqui ultrapassando meus limites.

## **Agradecimentos**

Ao orientador e amigo Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça, por contribuir, orientar e acima de tudo pela amizade;

A EMBRAPA – Pantanal pelo suporte na condução do trabalho e aos meus colegas e amigos Ernande Ravaglia, Edilberto Valle Petzold, Sra Odilza Velásquez (Chefe Adjunta de Apoio) e Dr. José Anibal Comastri Filho (Chefe Geral);

Ao colega e Chefe de Comunicações e Negócios da Embrapa Pantanal Dr. Jorge Lara por importantes informações e sugestões.

E ao meu amigo Ernani Nery de Andrade, pela participação na elaboração do trabalho;

À minha colega e amiga Rosilene Gutierrez pela ajuda no desenvolvimento do método de avaliação digital da cor das lesões e mapas das rotas fluviais e terrestres.

Ao meu colega Urbano Gomes Pinto de Abreu pela inestimável e paciência pantaneira na análise dos dados.

Ao colega Luiz Alberto Pellegrin e sua “fiel escuderia” Adriana Ravaglia pela confecção dos mapas.

Aos meus Irmãos Maçons da Loja Aquarius de Botucatu, SP, e das Lojas Estrela do Oriente, Sentinela da Fronteira, Alvorada do Pantanal de Corumbá, MS, e Pharol do Norte de Ladário, MS, pela fraterna amizade e incentivo;

Ao Seu Hélio, sábio pantaneiro, responsável pelo Porto de Ladário, pelas informações sobre o transporte de bovinos nos “boieiros” e pelas longas “prosas” sobre o Pantanal e sobre a vida na planície;

À Sra Gloria Abukhalil de Barros, Regina Abukhalil e Maria Beatriz Abukhalil Capucci pela amizade e ajuda na busca de informações;

Aos Condutores de “Comitivas” Fausto da Costa Oliveira e Wagner Mourão, pelas informações e exemplos de vida digna;

Aos Comandantes dos “Boieiros” pelas informações e paciência;

Aos Motoristas dos “Caminhões Boiadeiros” pelas informações;

Ao Sindicato Rural de Corumbá, através de seus associados, pela colaboração e informações;

Ao Neto Viégas, Francisco e Luiz Fernando do LV Leilões Rurais pelas valiosas informações;

Ao Engenheiro Naval José Eduardo Cardoso Lopes pelas valiosas informações sobre a avaliação das lanchas-curral;

Ao Curso de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FMVZ-UNESP, pela excelente qualidade de educação;

À Sra Maria Inês, da Biblioteca da UNESP, campus Botucatu pela inestimável ajuda na confecção das referencias bibliográficas.

Ao colega Ivan Tavares pelas sugestões e “dicas” na utilização do Google Earth.

Nome do Autor: Roberto Aguilar Machado Santos Silva

Título: Avaliação da infra-estrutura logística e datação da idade das lesões em carcaça de bovinos abatidos no pantanal sul mato-grossense

#### COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça

Orientador

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Aristides Cunha Rudge

Membro

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. José Paes de Almeida Nogueira Pinto

Membro

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública

FMVZ – UNESP – Botucatu

Pós-Dr. Jorge Antonio Ferreira de Lara

Membro

Ciência e Tecnologia de Carnes, Chefia Adjunta de Comunicação e Negócios.

Embrapa Pantanal

Dr<sup>a</sup>. Maria Carolina Wilmers Manço

Membro

Instituto Bio-Dinâmico

Data da Defesa: 30 de junho de 2008.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
Tabela 1. Coordenadas geográficas das fazendas estudadas.....	47
Tabela 2. Coordenadas geográficas dos frigoríficos estudados.....	48
Tabela 3. Logística do transporte de bovinos e distâncias percorridas de fazendas das sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai aos frigoríficos locais.....	52
Tabela 4. Coordenadas geográficas dos leilões próximos às fazendas estudadas no Pantanal Sul Mato-grossense.....	53
Tabela 5. Logística do transporte de bovinos e distâncias percorridas de fazendas das sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai aos leilões locais.....	54
Tabela 6. Fazendas que mais vezes enviaram bovinos ao porto de Ladário, MS, entre 2005 e 2007.....	82
Tabela 7. Principais lanchas-curral e seus portos de referência.....	124
Tabela 8. Localização geográfica das 32 fazendas utilizadas no estudo sobre transporte de bovinos ao porto de Ladário, MS.....	126
Tabela 9. Distância entre as fazendas e seus portos de embarque.....	127
Tabela 10. Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque de bovinos ao longo do rio Paraguai.....	128
Tabela 11. Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque ao longo do rio Cuiabá (MS,MT).....	129
Tabela 12. Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque ao longo do rio Taquari, MS.....	129
Tabela 13. Distância do porto de Ladário (MS) aos frigoríficos da região.....	135
Tabela 14. Distância do porto de Ladário (MS) aos leilões de Corumbá, MS.....	135

Tabela 15. Perda de animais durante o transporte nas sub-regiões do Paiaguás e Nhecolândia.....	136
Tabela 16. Causas de perdas de bovinos durante o transporte, reportadas por pecuaristas das Sub-regiões do Pantanal do Paiaguás e Nhecolândia.....	138
Tabela 17. Análise univariada de variância das bandas R, G, e B.....	150
Tabela 18. Análise estatística da banda R.....	151
Tabela 19. Análise estatística da banda G.....	151
Tabela 20. Análise estatística da banda B.....	152
Tabela 21. Resumo conjunto das análises estatísticas da bandas R,G e B...	152

**LISTA DE QUADROS**

	<b>Página</b>
Quadro 1. Índice temperatura umidade (ITU).....	8
Quadro 2. Efeito do estresse calórico sobre os bovinos.....	9
Quadro 3. Evolução do efetivo bovino no Pantanal Mato-grossense, por sub- região, 1975, 1980 e 1985.....	19
Quadro 4. Formulas de algumas estatísticas descritivas.....	42

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização, delimitação e sub-regiões do Pantanal Mato-grossense	10
Figura 2. Municípios brasileiros com maior rebanho bovino	17
Figura 3. Troncos rodoviários que cortam o estado do Mato Grosso do Sul.....	25
Figura 4. Estradas no interior do município de Corumbá, MS, Pantanal Sul Mato- grossense .....	29
Figura 5. Principais rios da Bacia do Alto Paraguai segundo a Agencia Nacional de Águas.....	31
Figura 6. Antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (NOB).....	33
Figura 7. Degradação da hemoglobina em lesão tissular.....	35
Figura 8. Área de estudo: sub-regiões do Pantanal do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai.....	39
Figura 9. Localização das fazendas nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai de onde foram obtidos de registros de pecuaristas.....	40
Figura 10. Porcentual de fazendas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai que comercializam bovinos em frigoríficos da região.....	49
Figura 11. Localização dos frigoríficos no Pantanal Sul Mato-grossense	50
Figura 12. Localização do frigorífico Triângulo em Ladário, MS	51
Figura 13. Composição de uma comitiva pantaneira	56
Figura 14. A idade dos condutores de comitivas pantaneiras	57
Figura 15. Tempo de experiência na profissão de condutor de comitiva pantaneira.....	57
Figura 16. Principais rios da Bacia do Alto Paraguai (BAP) envolvidos no estudo: Paraguai, São Lourenço, Cuiabá e Taquari.....	58
Figura 17. Dimensões (comprimento e largura em metros) das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense....	59
Figura 18. Capacidade de transporte de animais (vacas) das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense....	60

Figura 19. Composição da tripulação das lanchas-curral, que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.....	60
Figura 20. Lancha-curral e seu aspecto interno.....	61
Figura 21. Lanchas-curral do início do século 20 e atuais.....	62
Figura 22. Comitiva pantaneira conduzindo bovinos até o porto Figueira (rio Taquari, MS), onde são embarcados em lancha-curral.....	63
Figura 23. Desembarque de bovinos no porto de Ladário, MS (rio Paraguai) e embarque em caminhão boiadeiro.....	64
Figura 24. Idade dos comandantes das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.....	65
Figura 25. Anos de experiência em navegação fluvial dos comandantes das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.....	65
Figura 26. Caminhão boiadeiro típico que atua no Pantanal Sul Mato-Grossense.....	67
Figura 27. Tipos de caminhões utilizados no transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	67
Figura 28. Características dos caminhões boiadeiros utilizados tradicionalmente no Pantanal Sul Mato-grossense para o transporte de bovinos.....	68
Figura 29. Idade e número de anos de experiência de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.....	69
Figura 30. Tempo mínimo gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos.....	70
Figura 31. Tempo máximo gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos.....	71
Figura 32. Tempo médio gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos.....	72
Figura 33. Tempo médio de espera por motoristas de caminhão boiadeiro	

que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos.....	73
Figura 34. Tempo de duração de viagem de transporte de bovinos em caminhão boiadeiro no Pantanal Sul Mato-grossense.....	74
Figura 35. Distância percorrida por caminhões boiadeiros durante o transporte de bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense.....	75
Figura 36. Distância percorrida por caminhões boiadeiros durante o transporte de bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense.....	76
Figura 37. Número de paradas durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	77
Figura 38. Preferência por período do dia para o embarque de bovinos por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.....	78
Figura 39. Principais categorias de bovinos comercializados nos meses de janeiro à agosto nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.....	79
Figura 40. Principais categorias de bovinos comercializados nos meses de setembro à dezembro e no ano inteiro nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai do Pantanal Mato-grossense.....	80
Figura 41. Principais categorias de bovinos comercializados nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.....	81
Figura 42. Localização das fazendas nas sub-regiões do Pantanal do Paiaguás e Nhecolândia.....	84
Figura 43. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) Ao porto de Ladário, MS, em maio de 2005.....	85
Figura 44. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em junho de 2005.....	86
Figura 45. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em julho de 2005.....	86
Figura 46. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2005.....	87

Figura 47. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2005.....	88
Figura 48. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2005.....	88
Figura 49. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2005.....	89
Figura 50. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2005.....	90
Figura 51. Número total de bovinos transportados de maio a dezembro ao porto de Ladário, MS, no ano de 2005.....	91
Figura 52. Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2005.....	92
Figura 53. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário no ano de 2005.....	93
Figura 54. Porcentagem de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, conforme os meses de 2005.....	94
Figura 55. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2006.....	95
Figura 56. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2006.....	96
Figura 57. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em março de 2006.....	97
Figura 58. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em abril de 2006.....	98
Figura 59. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em maio de 2006.....	99
Figura 60. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em junho de 2006.....	100
Figura 61. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em julho de 2006.....	100
Figura 62. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto	

de Ladário, MS, em agosto de 2006.....	101
Figura 63. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2006.....	102
Figura 64. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2006.....	103
Figura 65. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2006.....	103
Figura 66. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2006.....	104
Figura 67. Número total de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, no ano de 2006.....	105
Figura 68. Porcentagem de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, conforme os meses de 2006.....	106
Figura 69. Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2006.....	107
Figura 70. Lanchas–curral que mais transportaram bovinos no ano de 2006.....	108
Figura 71. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2007.....	109
Figura 72. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2007.....	110
Figura 73. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em março de 2007.....	110
Figura 74. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em abril de 2007.....	111
Figura 75. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em maio de 2007.....	112
Figura 76. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em junho de 2007.....	113
Figura 77. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em julho de 2007.....	113
Figura 78. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2007.....	114

Figura 79. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2007.....	115
Figura 80. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2007.....	116
Figura 81. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2007.....	116
Figura 82. Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2007.....	117
Figura 83. Número de total de bovinos transportados via fluvial por fazenda ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	118
Figura 84. Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2007.....	119
Figura 85. Meses em mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	120
Figura 86. Lanchas que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS.....	121
Figura 87. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, e a precipitação pluviométricas entre maio de 2005 e dezembro de 2007.....	123
Figura 88. Localização do portos ao logo do rio Paraguai e Cuiabá.....	130
Figura 89. Localização dos portos ao logo do rio Paraguai e Taquari.....	131
Figura 90. Porto de Ladário, MS, localizado às margem do rio Paraguai.....	132
Figura 91. Estrada boiadeira na sub-região do Pantanal da Nhecolândia.....	133
Figura 92. Leilão LV da fazenda Novo Horizonte, Corumbá, MS.....	134
Figura 93. Animal provável vitima da exaustão, durante o transporte fluvial no rio Paraguai.....	140
Figura 94. Problemas mais importantes para o transporte rodoviário de bovinos conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros.....	141
Figura 95. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) no ano de 2005.....	142
Figura 96. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) no	

ano de 2006.....	143
Figura 97. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) no ano de 2007.....	144
Figura 98. Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: controle.....	145
Figura 99. Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 1 hora antes do abate.....	146
Figura 100. Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 24 horas antes do abate.....	147
Figura 101. Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 72 horas antes do abate.....	148
Figura 102. Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 240 horas antes do abate.....	149
Figura 103. Alteração no padrão de cores (RGB) em função do período de tempo em que elas ocorreram antes do abate.....	150
Figura 104. Análise das duas primeiras discriminantes canônicas do padrão de resposta das bandas G, B e R, ao longo do tempo, à lesões padronizadas efetuadas em bovinos de corte no Pantanal Sul Mato-grossense.....	153

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Bem-estar animal e transporte.....	3
2.2. Efeitos do clima sobre o bem-estar dos bovinos.....	6
2.3. Aspectos zoofitogeográficos do Pantanal Mato-grossense.....	9
2.3.1. Características geográficas.....	9
2.3.2. Características climáticas.....	10
2.3.3. Características das inundações.....	11
2.3.4 Características dos solos.....	12
2.3.5 Características da vegetação.....	12
2.3.6 Características da bacia do Alto Paraguai.....	13
2.3.7 Características da produção pecuária.....	14
2.3.8 Cadeia produtiva da pecuária de corte.....	16
2.4. Logística do transporte de cargas.....	21
2.4.1 Transporte de bovinos.....	26
2.4.1. 1. Transporte terrestre de bovinos.....	27
2.4.1.2. Transporte fluvial de bovinos.....	30
2.4.1.3. Transporte ferroviário de bovinos.....	32
2.5. Datação da idade de lesões através de imagens digitais.....	34
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
3.1 Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai.....	38

3.1.1. Local.....	38
3.1.2. Colheita de informações.....	41
3.1.3. Avaliação estatística.....	41
3.2. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.....	42
3.2.1. Colheita de informações.....	42
3.2.2. Método de avaliação.....	42
3.3. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais.....	42
3.3.1. Animais experimentais.....	42
3.3.2. Lesões experimentais.....	43
3.3.3. Avaliação da coloração das lesões.....	43
3.3.4. Análise estatística.....	44
<b>4 – RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
4.1 Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai.....	47
4.1.1. Transporte de bovinos das fazendas aos frigoríficos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.....	47
4.1.2. Transporte de bovinos das fazendas aos leilões locais nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.....	53
4.1.3. Modalidade de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	55
4.1.4. Transporte por comitivas no Pantanal Sul Mato- Grossense.....	56
4.1.5. Transporte fluvial de bovinos na Bacia do Alto Paraguai...58	
4.1.6. Transporte rodoviário por caminhões-boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.....	66

4.1.6.1. Tempo gasto no embarque dos bovinos transportados por caminhões-boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.....	70
4.1.6.1.1. Tempo mínimo gasto no embarque dos bovinos.....	70
4.1.6.1.2. Tempo máximo gasto no embarque dos bovinos.....	71
4.1.6.1.3. Tempo médio gasto no embarque dos bovinos.....	72
4.1.6.2. Tempo de espera para o embarque dos bovinos transportados por caminhões-boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.....	73
4.1.6.2.1. Tempo de espera para o embarque dos bovinos.....	73
4.1.6.3. Tempo de duração de viagem durante o transporte de bovinos.....	74
4.1.6.4. Distância percorrida pelos caminhões boiadeiros durante o transporte dos bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense.....	75
4.1.6.5. Velocidade média desenvolvida durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense e sistema de amortecimento doa caminhões.....	76
4.1.6.6. Número de paradas durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	77
4.1.6.7. Tempo de duração do desembarque de bovinos transportados em caminhões boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.....	78
4.1.6. 8. Período do dia preferido pelos motoristas de caminhões boiadeiros para o embarque de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	78

4.2. Comercialização de bovinos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.....	79
4.2.1. Comercialização de bovinos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai em função do mês...	79
4.2.2. Categoria de animais comercializados nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.....	81
4.3. Avaliação da dinâmica do transporte dos bovinos no porto fluvial de Ladário, MS, no período 2005-2007.....	82
4.3.1. Fazendas que mais vezes enviaram bovinos ao porto de Ladário, MS, entre 2005 e 2007.....	82
4.3.2. Transporte mensal de bovinos ao porto de Ladário, MS, de maio de 2005 à dezembro de 2007.....	82
4.3.2.1. Número de bovinos transportados mensalmente ao porto de Ladário, MS, em 2005, por fazenda.....	85
4.3.2.1.1. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2005.....	85
4.3.2.1.1.2. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2005.....	85
4.3.2.1.1.3. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2005.....	86
4.3.2.1.1.4. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2005.....	87
4.3.2.1.1.5. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2005.....	87
4.3.2.1.1.6. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2005.....	88
4.3.2.1.1.7. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2005.....	89
4.3.2.1.1.8. Número de bovinos transportados ao Porto de Ladário, MS, em dezembro de 2005.....	89
4.3.2.1.1.9. Número total de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, no ano de 2005.....	90
4.3.2.1.1.10. Fazendas que mais transportaram	

bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2005.....	91
4.3.2.1.1.11. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário no ano de 2005.....	93
4.3.2.1.1.12. Meses em que mais ocorreu transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário em 2005, em porcentagem.....	94
4.3.2.1.1.13. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2006.....	95
4.3.2.1.1.14. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2006.....	96
4.3.2.1.1.15. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em março de 2006.....	96
4.3.2.1.1.16. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em abril de 2006.....	97
4.3.2.1.1.17. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2006.....	99
4.3.2.1.1.18. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2006.....	99
4.3.2.1.1.19. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2006.....	100
4.3.2.1.1.20. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2006.....	101
4.3.2.1.1.21. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2006.....	101
4.3.2.1.1.22. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2006.....	102
4.3.2.1.1.23. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2006.....	103
4.3.2.1.1.24. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2006.....	104
4.3.2.1.1.25. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em 2006.....	104

4.3.2.1.26. Meses em que mais ocorreu transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2006.....	105
4.3.2.1.27. Fazendas que mais transportaram bovinos em 2006.....	106
4.3.2.1.28. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos em 2006.....	107
4.3.2.1.29. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2007.....	109
4.3.2.1.30. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2007.....	109
4.3.2.1.31. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em março de 2007.....	110
4.3.2.1.32. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em abril de 2007.....	111
4.3.2.1.33. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2007.....	111
4.3.2.1.34. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2007.....	112
4.3.2.1.35. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2007.....	113
4.3.2.1.36. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2007.....	114
4.3.2.1.37. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2007.....	114
4.3.2.1.38. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2007.....	115
4.3.2.1.39. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2007.....	116
4.3.2.1.40. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2007.....	117
4.3.2.1.41. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	115

4.3.2.1.42. Fazendas que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	118
4.3.2.1.43. Meses em que mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	120
4.3.2.1.44. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.....	121
4.3.2.1.45. Relação entre a precipitação pluviométrica e o transporte de bovinos ao porto de Ladário, MS.....	122
4.3.2.1.46. Avaliação das distâncias entre fazendas e os portos de embarque de bovinos.....	125
4.3.2.1.47. Distância entre os portos de embarque de bovinos e o porto de Ladário, MS.....	128
4.3.2.1.48. Distância entre o porto de Ladário, MS, e os principais frigoríficos da região.....	135
4.3.2.1.49. Distâncias do porto de Ladário, MS, aos leilões de Corumbá, MS.....	135
4.3.2.1.50. Perdas durante o transporte conforme o registro de pecuaristas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.....	136
4.3.2.1.50.1. Perdas por morte dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.....	136
4.3.2.1.50.2. Perdas por pisoteio dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.....	137
4.3.2.1.50.3. Perda por extravio dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.....	137
4.3.2.1.50.4. Perdas por exaustão dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.....	138
4.3.2.1.51. Perdas durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	138
4.3.2.1.51.1. Perdas por morte dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	139
4.3.2.1.51.2. Perdas por pisoteio dos animais durante	

o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	139
4.3.2.1.51.3. Perdas por extravio dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	139
4.3.2.1.51.4. Perdas por exaustão dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	139
4.3.2.1.51.5. Perda por ferroadada de arraia nos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	139
4.3.2.1.51.6. Perdas por fraturas dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.....	140
4.3.2.1.52. Perdas durante o transporte conforme o registro de lanchas-curral que trabalham nos rios do Pantanal Mato-grossense.....	140
4.3.2.1.53. Problemas mais importantes para o transporte rodoviário .....	141
4.4. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.....	142
4.4.1. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2005....	142
4.4.2. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2006....	143
4.4.3. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2007....	144
4.5. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais.....	145
4.5.1. Análise individual das bandas R, G e B.....	151
4.5.1.1. Análise da banda R.....	151
4.5.1.2. Análise da banda G.....	151

4.5.1.3. Análise da banda B.....	152
4.5.1.4. Resumo das análises individualizadas das bandas R, G, e B.....	152
5- DISCUSSÃO.....	154
5.1. Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai; transporte de bovinos das fazendas aos frigoríficos, leilões e a modalidade do transporte.....	154
5.1.1. Transporte de bovinos por comitivas no Pantanal Sul Mato-grossense.....	158
5.1.2. Transporte fluvial de bovinos no Pantanal Sul Mato- Grossense.....	159
5.1.3. Transporte rodoviário de bovinos por caminhões boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.....	160
5.1.3.1. Características dos caminhões boiadeiros e o tempo de embarque, desembarque, viagem, distância e velocidade média no transporte dos bovinos.....	161
5.1.4. Comercialização de bovinos no Pantanal Sul Mato- Grossense.....	165
5.1.4.1. Categoria de bovinos comercializados por sub- região do Pantanal Sul Mato-grossense.....	166
5.2. Avaliação da dinâmica do transporte dos bovinos no porto de Ladário, MS, no período 2005-2007.....	167
5.2.1. Meses em que mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário entre maio de 2005 e dezembro de 2007.....	168
5.2.2. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos entre maio de 2005 e dezembro de 2007 e a relação entre precipitação pluviométrica e o transporte fluvial.....	168
5.2.3. Avaliação das distancias entre as fazendas e os portos de embarque e o porto de Ladário, entre o porto de Ladário e os frigoríficos e o porto de Ladário e os leilões.....	169
5.2. 3. 1. Numero de horas de permanencia no porto	

de Ladário.....	170
5.3. Perdas durante o transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.....	170
5.3.1. Perdas durante o transporte conforme o registro de pecuaristas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.....	171
5.3.2. Perdas durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.....	171
5.3.3. Perdas durante o transporte conforme o registro de lanchas-curral que trabalham nos rios do Pantanal Mato- grossense.....	172
5.3.4. Perdas durante o transporte conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.....	172
5.3.4.1. Problemas mais importantes para o transporte rodoviário de bovinos conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.....	173
5.3.4.1.1. Qualidade das estradas.....	173
5.3.4.1.2. Manejo com bovinos Bravos.....	175
5.3.4.1.3. A falta de treinamento para motoristas de caminhão boiadeiro.....	176
5.4. Alternativas ao transporte rodoviário.....	177
5.5. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.....	180
5.6. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais.....	180

6. CONCLUSÕES.....	182
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	183
8. TRABALHO CIENTÍFICO.....	208
9. ANEXOS.....	230

**AVALIAÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA LOGÍSTICA E DATAÇÃO DA IDADE DAS LESÕES EM CARÇA DE BOVINOS ABATIDOS NO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE.** Botucatu, 2008. 202 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Autor: Roberto Aguilár Machado Santos Silva

Orientador: Roberto de Oliveira Roça

## **RESUMO**

O Pantanal Mato-grossense é uma imensa planície inundável, localizado no centro-oeste do Brasil. O transporte e o manejo dos bovinos de corte são importantes componentes no sistema de produção de bovinos de corte. O presente trabalho visou definir, caracterizar, classificar os modais de transporte de bovinos e avaliar as atuais condições da infra-estrutura logística dos meios de transporte em três sub-regiões do Pantanal (Paiagás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai), através de duas abordagens: a avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos e a avaliação da dinâmica do transporte fluvial dos bovinos no porto de Ladário, MS. E por fim o desenvolvimento de método digital para determinar a idade das lesões. O presente estudo demonstrou que a comercialização das diferentes categorias bovinas é fortemente governada por dois fatores principais: o clima (principalmente as chuvas) e o manejo tradicional dos bovinos. Os resultados revelaram as peculiaridades dos três modais: comitivas (“a pé”), rodoviário e fluvial. Esta infra-estrutura é caracterizada pela presença de carências nos modais e por dificuldades na logística. Também o presente estudo demonstrou que através de um método simples e barato por meio da análise colorimétrica utilizando imagem digital determinar o momento em que as lesões ocorreram.

**Palavras-chave:** Bovino de corte; Contusões; Pantanal Mato-grossense, Logística do transporte, Datação de lesões usando imagem digital.

**ASSESSMENT ON INFRASTRUCTURE OF LOGISTICS AND DATING OF AGE OF BRUISE IN BEEF CATTLE SLAUGHTERED IN THE PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE.** Botucatu, 2008. 2002 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

Author: Roberto Aguilár Machado Santos Silva

Adviser: Roberto de Oliveira Roça

#### ABSTRACT

The Pantanal Mato-grossense is a vast flood plain, located in the centre-west of Brazil. The transport and handling of beef cattle are important components in the system of production in the Pantanal. This study aimed define, characterize and classify the modal transport of beef cattle and assess the current conditions of the infrastructure in logistic of transport, in three subregion of Pantanal (Paiaguás, Nhecolandia, Nabileque and Paraguay), through two approaches: the assessment of the dynamics of the transport and marketing of cattle and evaluation of the dynamics of the fluvial transport of cattle in the port of Ladário, MS. And finally the development of digital method to determine the age of bruises. This study shown that the marketing of different classes of beef cattle is strongly governed by two main factors: the weather (mainly rain) and the traditional cattle management. The results revealed the peculiarities of three modals: “on foot”, road and fluvial. The infrastructure of cattle transport is characterized by the presence of deficiencies in the modals and by difficulties in the logistic. Also, this study demonstrated that through a simple and inexpensive colorimetric method using digital image is possible determine when the bruise occurred.

Keywords: Beef cattle; bruise; Pantanal Sul Mato-grossense, Logistics of transport, Dating of bruise using digital image.

## Bibliografia

Roberto Aguilar Machado Santos Silva, nasceu em Santo Ângelo, RS, no dia 13 de outubro de 1959. Filho de Luiz Carlos Santos Silva e Marilena de Aguilar Machado Silva. É casado com a artista plástica Denise Maria Nascimento Aguilar Machado Silva e pai de Mariana de Aguilar Silva e Ana Carolina de Aguilar Silva. Graduou-se em Medicina Veterinária, na Universidade Federal de Santa Maria, em 1984. Pós-graduou-se em Patologia Animal na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, em 1992. É pesquisador da Embrapa Pantanal desde 1987.

## 1. INTRODUÇÃO

O Pantanal é considerado a maior área úmida do mundo e foi declarado Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira de 1988. Contempla ainda áreas de Reserva da Biosfera declaradas pela UNESCO em 2000. A ocupação do Pantanal iniciou-se no século XVII com os bandeirantes paulistas em busca por pedras, metais preciosos e indígenas. Em 1718, a descoberta de ouro em Cuiabá atraiu um contingente populacional para a região. No entorno das minas estabeleceram-se engenhos de cana, lavoura e pecuária, que contribuíram para a ocupação do território. Porém, as minas se esgotaram a região ficou abandonada por longo tempo. Conforme Abreu et al. (2001) a origem da pecuária bovina do Pantanal remonta-se ao século XVIII com dois grandes períodos identificados, em relação ao tipo de gado. Antes do início do século XX predominava o gado “Pantaneiro”, constituído de animais rústicos e de pequeno porte. O segundo período inicia-se com a substituição do gado “Pantaneiro” (de origem européia, *Bos taurus*) pelo zebuíno.

A bovinocultura de corte do Pantanal passou por diversos ciclos econômicos ao longo do tempo, sendo os mais importantes:

- a) 1775/1864 - Desenvolvimento de enormes latifúndios como a fazenda Jacobina e a fazenda Piraputanga.
- b) 1879/1914 - Ocupação de novas áreas no Pantanal, em direção à parte sul.
- c) 1914/1923 - Indústria saladeril de capital estrangeiro (principalmente, inglês e platino).
- d) 1923/1929 - Indústria saladeril de capital regional (pantaneiro).
- e) 1936/1950 - Retorno da atividade saladeril pantaneira com capital regional.
- f) 1950/1994 - Desenvolvimento das fazendas em torno da pecuária de cria e recria extensiva de gado de corte, com a comercialização de bois magros.
- g) 1994 - Necessidade de aumento na eficiência do sistema de produção da região, especialização na fase de cria de bezerros (as) e recria de novilhas.

A pecuária de corte, com rebanho estimado de 3 milhões de reses, é a principal atividade econômica da região, que caracteriza-se por apresentar grandes propriedades (CADAVID GARCIA, 1985).

Ainda hoje, há poucas diferenças na forma de administração nas fazendas e no nível tecnológico utilizado. A característica predominante da pecuária no Pantanal é a cria e recria extensiva sobre pastos nativos.

As cheias e os alagamentos comuns na região não estão ligados a pluviosidade local, mas, sobretudo, à baixíssima declividade do relevo: 2 cm/km a 5 cm/km no sentido Norte-Sul e 30 cm/km a 50 cm/km no sentido Leste-Oeste, onde o denso sistema de drenagens é, freqüentemente, obstruído por sedimentos aluviais transportados pelas águas em função da dificuldade de escoamento superficial (CADAVID GARCIA, 1984; AMARAL FILHO, 1986), cujos principais tributários são os rios Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Miranda e Aquidauana, tornando complexo o transporte de bovinos. As inúmeras etapas do manejo pré-abate, desde as fazendas, os vários modais de transporte até o destino final ocasionam muitas perdas.

O presente trabalho visou definir, caracterizar e classificar os modais de transporte de bovinos, bem como avaliar as atuais condições da infra-estrutura logística dos meios de transporte e comercialização de bovinos nas sub-regiões dos Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai do Pantanal Sul Mato-grossense. E por fim o desenvolvimento de um método para determinar a idade das lesões através de imagens digitais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

É conhecida a importância decisiva que tem o transporte na logística da cadeia produtiva bovina. O atual sistema de transporte no Pantanal Mato-grossense não parece adequado e pode causar prejuízos à cadeia toda, mais ainda com as rodovias em condições precárias e os problemas relacionados com afetações meio-ambientais que geram perdas do produto e de tempo. Então, procede-se, em primeiro lugar, fazer um esboço do referencial teórico sobre o bem-estar animal e o transporte de bovinos, os efeitos do clima sobre os bovinos e a caracterização geográfica da região, bem como a problemática da logística de transporte associada à sua localização.

### 2.1 Bem-estar animal e transporte

Atualmente há preocupação em muitos países com os efeitos do transporte e o seu manejo sobre o bem-estar animal. Na Europa os animais são considerados como seres sencientes<sup>1</sup>, conforme tratado da União Européia, também conhecido como “Tratado de Amsterdã”, de 2 de outubro de 1997. O tratado reflete a preocupação com a qualidade de vida dos animais. Desde a década de 1970, os cientistas estão tentando definir ou conceituar o bem-estar dos animais. Uma definição de bem-estar bastante utilizada foi estabelecida pela FAWC (Farm Animal Welfare Council), na Inglaterra, mediante o reconhecimento das cinco liberdades inerentes aos animais:

1. A liberdade fisiológica (ausência de fome e de sede e desnutrição);
2. A liberdade ambiental (edificações adaptadas, conforto térmico e físico);
3. A liberdade sanitária (ausência de doenças e de fraturas),
4. A liberdade comportamental (possibilidade de exprimir comportamentos normais). Expressar o comportamento característico da espécie.

---

<sup>1</sup> **Senciência**, é a "capacidade de sofrer ou sentir prazer ou felicidade". Não inclui, necessariamente, a auto-consciência.

5. A liberdade psicológica (ausência de medo, de ansiedade ou estresse intenso ou prolongado).

Outra definição de bem-estar é a de Broom e Molento (2004), na qual o bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente. Esta definição refere-se a uma característica do indivíduo em um dado momento. O bem-estar pode ser avaliado por meio de indicadores fisiológicos e comportamentais.

Apesar da terminologia estresse ser amplamente utilizada, não existe um consenso sobre a sua definição. Segundo Moberg (2000), estresse pode ser definido como a resposta biológica ou conjunto de reações obtidas quando um indivíduo percebe uma ameaça à sua homeostase. Esta ameaça, constitui-se no agente ou estímulo estressantes. O conjunto de respostas do organismo é uma tentativa de restabelecer a homeostasia, que é uma propriedade auto-reguladora do organismo que permite a manutenção do seu equilíbrio interno e essencial a sua própria existência. O estresse nos animais pode ocorrer por vários motivos, como fome, fadiga, lesão, temperatura ambiente extrema, ou até por fatores psicológicos, como contenção, manejo ou variação no manejo (GRANDIN, 1998). Apesar das reações do estresse serem organizadas para a proteção da homeostasia, estas também contém elementos que podem aumentar ou diminuir a predisponibilidade do animal a doenças, embora muitas vezes, as reações do estresse por si próprias possam resultar em enfermidades. No entanto é importante reconhecer que nem todo estresse é prejudicial, já que sem ele o animal não sobreviveria (BREAZILE, 1988). O córtex da adrenal e a medula adrenal são os principais participantes na adaptação ao estresse, atuando, por ação do cortisol e das catecolaminas, no aumento da produção de glicose. As catecolaminas o fazem rapidamente, ativando a glicogenólise, enquanto o cortisol age mais lentamente, proporcionando substrato de aminoácidos para a gliconeogênese. Em conjunto, desviam a utilização de glicose para o sistema nervoso central e para longe dos sistemas periféricos. Ambos elevam o débito cardíaco e a pressão arterial aumentando o fornecimento de substratos aos

tecidos que são essenciais para a defesa imediata do organismo. Além da produção de glicose a partir da proteína, o cortisol facilita o metabolismo das gorduras, preserva a responsividade da árvore vascular, modula a função do sistema nervoso central e afeta profundamente o sistema imune. Nos bovinos o cortisol induz mudanças dos leucócitos que incluem neutrofilia sem desvio nuclear, linfopenia, eosinopenia e monocitose, ao passo que a adrenalina causa leucocitose neutrofilica com aumento de linfócitos e monócitos e leve eosinopenia (TAYLOR, 2000).

Uma das etapas mais importante no sistema de produção de bovinos de corte que pode comprometer o bem-estar é o transporte. Este é considerado o evento mais estressante que os bovinos sofrem durante as suas vidas. A qualidade da carne é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Entre os últimos, destacam-se as práticas de manejo no local de criação, no transporte e no abatedouro. Muita ênfase tem sido dada para as conseqüências econômicas do manuseio e transporte deficiente dos animais (ROÇA & SERRANO, 1996). O transporte de animais para o estabelecimento de abate constitui-se na primeira etapa do abate humanitário com efeitos significativos na qualidade da carne (ROÇA, 2001). Segundo Ferguson (2000) a comercialização de bovinos para o abate resulta em perdas no que se refere às qualidade e quantidade de carne. A magnitude das perdas irá depender da intensidade e duração dos vários estressores que ocorrem entre o portão da fazenda e o frigorífico e também da susceptibilidade dos animais ao estresse. O transporte em condições desfavoráveis pode provocar a morte dos animais ou conduzir a contusões, perda de peso e estresse dos animais (KNOWLES, 1999 a, 1999 b). Cada ano a indústria de carne bovina perde milhões de dólares devido às lesões as quais reduzem o valor da carcaça (GRANDIN, 1997). Além disso, o transporte precário pode ter efeitos prolongados sobre o bem-estar dos animais transportados.

## 2.2. Efeitos do clima sobre o bem-estar dos bovinos

O ambiente térmico é um dos maiores fatores que podem afetar negativamente a produção animal, principalmente aqueles de grande potencial genético. O estresse térmico pode ser definido como a somatória de forças externas ao animal homeotérmico que atuam de forma a alterar a temperatura corporal do estado de repouso (YOUSEF, 1984). Em países como o Brasil, cuja extensão territorial em sua maioria se localiza em clima tropical, um importante fator a ser avaliado é o efeito do clima, tendo em vista que os animais sofrem as ações do estresse calórico, o que então passa a afetar os processos fisiológicos básicos como a manutenção, reprodução e produção. O desempenho, ou mesmo a sobrevivência, dos animais depende da capacidade de manutenção da temperatura corporal (homeotermia), independentemente das variações da temperatura ambiente, tornando esta reação excessivamente complexa, compreendendo diversos fatores ao redor do animal. Considerando o animal um sistema termodinâmico aberto, existe contínua troca de energia e matéria com o sistema, então, fatores ambientais externos tendem a produzir mudanças no ambiente interno, ou seja, na manutenção do metabolismo dos animais. Para isso, os animais tendem a manter a temperatura corporal em níveis constantes, lançando mão de mecanismos fisiológicos, comportamentais e metabólicos, independentemente das variações da temperatura ambiental. Os animais comportam-se segundo determinados padrões, definidos como um segmento organizado de atitudes, que possui uma função especial. Um grupo atitudes tendo o mesmo propósito é chamado de sistema de comportamento. As mudanças no comportamento para promover a eliminação de calor ocorrem principalmente com o objetivo de maximizar a dissipação de calor por condução e/ou convecção (LISTA et al., 2005). De acordo com Chase (2008) todos os animais suportam variação nos parâmetros de temperatura ambiental denominada zona de termoneutralidade. A temperatura crítica superior é o ponto o qual o estresse calórico afeta o animal. Existem vários fatores ambientais que contribuem para o estresse calórico. Dentre eles estão a alta temperaturas, alta umidade e a energia

radiante (luz solar). O estresse calórico pode ser definido como o ponto em que o animal não consegue dissipar uma quantidade adequada de calor para manter o balanço térmico corporal. Os animais têm sua capacidade máxima de produção dentro da Zona de Termoneutralidade (ZTN), que consiste numa faixa de temperatura que confere conforto térmico. Esta faixa depende da espécie animal, idade, ingestão de alimentos, composição da dieta, condição de aclimatização, alojamento, etc (KADZERE et al., 2002). A susceptibilidade dos bovinos ao estresse calórico aumenta à medida que o binômio umidade relativa e temperatura ambiente ultrapassam a zona de conforto térmico, o que dificulta a dissipação de calor que, por sua vez, aumenta a temperatura corporal, com efeito negativo sobre o desempenho. O estresse calórico promove alterações na homeostase (FERREIRA et al., 2006). Bovinos zebuínos adaptados aos trópicos são menos sujeitos aos efeitos extremos da temperatura quando comparados aos bovinos taurinos, mais adaptados aos climas temperados (CARVALHO et al., 1995). As diferenças genéticas na termotolerância estendem-se ao nível celular, visto que os efeitos deletérios da temperatura elevada sobre a função celular são menores para as células de animais da raça Brahman, do que para células de bovinos das raças Angus e Holstein (MALAYER & HANSEN, 1990; KAMWANJA et al., 1994; PAULA-LOPES & HANSEN, 2002; HERNÁNDEZ-CERÓN et al., 2004). Em razão dos zebuínos serem termotolerantes, as conseqüências da exposição ao estresse calórico são menores para os *B. indicus* do que para os *B. taurus*. Como outros animais homeotérmicos, os bovinos regulam a temperatura interna através de mecanismos que são dependentes da temperatura (condução, convecção e radiação) e umidade (evaporação do suor e ofegação; KADZERE, 2002). As condições ambientais que induzem o estresse calórico podem ser calculadas utilizando o índice temperatura umidade (ITU) (Tabela 1). Existem várias equações que são utilizadas para calcular o ITU. Este índice tem sido utilizado por mais de 4 décadas nos Estados Unidos da América (EUA).

**Quadro 1.** Índice temperatura umidade (ITU).

Índice Temperatura Umidade <sup>1,2</sup>														
		Umidade Relativa												
	°C	°F	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
<b>T</b>	37,77	100°	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97
<b>E</b>	36,66	98°	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95
<b>M</b>	35,55	96°	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93
<b>P</b>	34,44	94°	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
<b>E</b>	33,33	92°	79	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88	89
<b>R</b>	32,22	90°	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	86	87
<b>A</b>	31,11	88°	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86
<b>T</b>	30,00	86°	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84
<b>U</b>	28,88	84°	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82
<b>R</b>	27,77	82°	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80
<b>A</b>	26,66	80°	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78
	25,55	78°	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	76
	24,44	76°		70	70	71	71	72	72	73	73	74	72	75
			Normal <74	Alerta 75-78			Perigo 79-83			Emergência >84				

<sup>1</sup> Índice Temperatura Umidade =  $0,8 \times \text{temperatura ambiente} + [(\% \text{ umidade relativa} + 100) \times (\text{temperatura ambiente} - 14,4)] + 46,4$ .

<sup>2</sup> Adaptado de temperature humidity index. Disponível em: < <http://www.ansi.okstate.edu/extend/oo-corner/thi.jpg> >. Acesso em: 2 abr. 2008.

A resposta ao estresse começa quando o sistema nervoso central (SNC) recebe uma ameaça potencial a homeostesia. Nesse momento é desenvolvida uma ação que consiste na combinação de várias respostas ou defesas biológicas. Estas respostas podem ser comportamentais, associadas ao sistema nervoso autônomo, neuroendócrinas e imunitárias. Quando a intensidade do estímulo recebido é pouco acentuada, a resposta inicial é do tipo comportamental (AZEVEDO, 2004). Esta resposta pode não ser apropriada para todas as situações, necessitando o animal de procurar outro tipo de respostas principalmente quando as ações comportamentais são limitadas ou até impedidas como ocorre durante o transporte (Tabela 2).

**Quadro 2.** Efeito do estresse calórico sobre os bovinos<sup>1</sup>.

<i>ITU</i> <sup>2</sup>	<i>Nível de estresse</i>	<i>Sintomas</i>
<72	Nenhum	Nenhum
72-79	Leve	Procura sombra, taxa respiratória aumentada, dilatação dos vasos sanguíneos.
80-89	Moderado	Aumento da salivação e respiração, consumo de alimento diminuído, consumo de água aumentado, temperatura retal aumentada, libido reduzido.
90-98	Severo	Alta temperatura retal, excessiva salivação, reprodução e lactação decrescida.
> 98	Perigoso	Morte

<sup>1</sup> Adaptado de: CHASE, L.E. Climate Change Impacts on Dairy Cattle.

Disponível em: <http://www.climateandfarming.org/pdfs/FactSheets/III.3Cattle.pdf>> Acesso em: 2 abr. 2008.

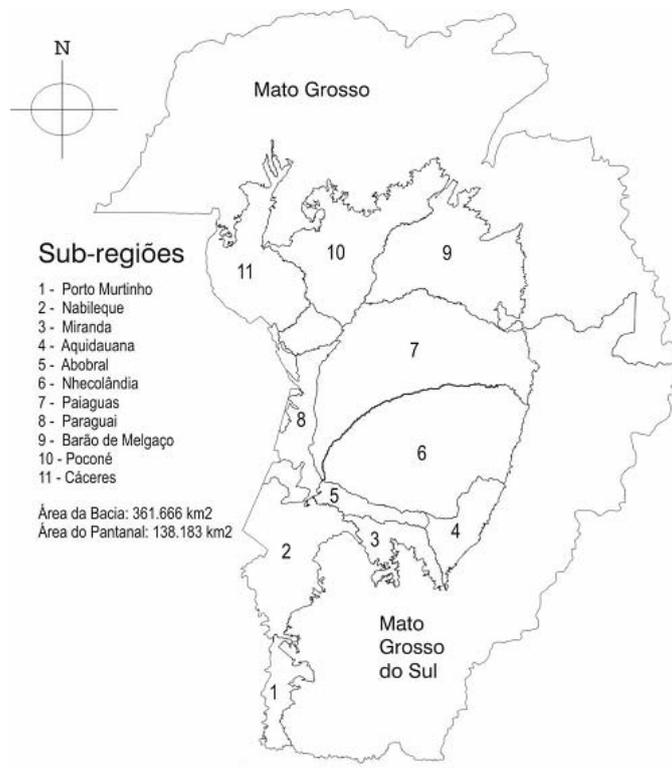
<sup>2</sup> Índice Temperatura Umidade

## 2.3. Aspectos zoofitogeográficos do Pantanal Mato-grossense

### 2.3.1. Características geográficas

O Pantanal Mato-grossense é uma imensa planície periodicamente inundável, localizado no centro-oeste do Brasil, entre os paralelos 16<sup>o</sup> e 21<sup>o</sup> S e os meridianos 55<sup>o</sup> e 58<sup>o</sup> W. Integrante da bacia do rio Paraguai (BAP), abrange os Estados de Mato Grosso (35%) e Mato Grosso do Sul (65%), com área aproximada de 140.000 km<sup>2</sup> e altitude entre 80 a 170m (SANTOS et al., 2002 b). É limitado ao norte pelas formações meridionais da floresta amazônica (imediações do município de Cáceres), a leste pelos cerrados do planalto central brasileiro, a oeste pelos pantanais das fronteiras boliviano-paraguaias e ao sul pelas florestas chaquenhas, já na fronteira com o Paraguai. Desde o município de Cáceres, extremo norte, até o rio Apa, extremo sul, percorrem-se cerca de 680 km, em linha reta. A maior distância no sentido oeste-leste, partindo-se da fronteira boliviana e progredindo-se em direção ao planalto central, atinge cerca de 300 km (ALLEM & VALLS, 1987). O Pantanal pode ser dividido em 11 sub-regiões distintas conforme as diferenças de características hidrológicas, solo e vegetação: Cáceres, Poconé,

Barão de Melgaço, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda, Paraguai, Nabileque e Porto Murtinho (SILVA & ABDON, 1998) (Figura 1).



**Figura 1.** Localização, delimitação e sub-regiões do Pantanal Mato-grossense.

### 2.3.2 Características climáticas

O fator climático do Pantanal Mato-grossense está relacionado com o clima da bacia do Alto Paraguai. As alturas das serras que circundam a zona do Pantanal, ainda que limitadas, têm efeitos significativos sobre seu clima, decorrentes do fato de que as massas de ar que predominam na região são, com frequência, instáveis e muito carregadas de umidade. Estes efeitos são perceptíveis nas distribuições regionais das precipitações e das temperaturas. O clima é quente, com semestre de inverno seco. Ocasionalmente ocorrem geadas nos meses de julho ou agosto. A precipitação pluviométrica oscila entre 1.000 e 1.400 mm por ano. Cerca de 80% das chuvas caem no período de verão, durante os meses de novembro a março, sendo dezembro e janeiro o zênite destas

precipitações. De acordo com Tucci (2007) a tendência é de precipitação maior no Norte da bacia, reduzindo no sentido Sul e Leste.

### **2.3.3. Características das inundações**

Os ecossistemas e os sistemas produtivos do Pantanal são bastante influenciados pelo regime hidrológico da Bacia do Alto Paraguai (BAP). A BAP compreende o Pantanal e os planaltos adjacentes, drenados pelo rio Paraguai, a montante da confluência com o rio Apa (GALDINO & CLARKE, 1997). Segundo TUCCI (2007) no Pantanal a precipitação anual é inferior a evapotranspiração potencial, a capacidade de escoamento dos rios é pequena, inundando toda a planície, formando uma das mais importantes *wetlands* do mundo. O Pantanal tem um comportamento singular, já que cerca de 50 a 70% do volume de água e sedimentos de montante é retido pelas depressões no período de inundação devido a baixa capacidade de escoamento da rede fluvial, representando a fonte de vida para este sistema de áreas inundadas. Áreas imensas do Pantanal Mato-grossense, como nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás e Miranda, entre outras, apresentam-se sem quaisquer formações rochosas em sua superfície. A declividade da região é muito pequena, o que contribui para a demorada retenção de água sobre a superfície do solo, por ocasião das inundações fluvial e pluvial. O balanço hídrico, mostra déficit de água durante o período de abril a novembro com seu nível mais crítico em agosto. Entretanto, os requerimentos de água de 1.092 mm, para saturar uma camada do solo de 2,5 m, resultam inferiores aos níveis pluviais registrados. Isto, aliado à baixa capacidade de escoamento do solo, favorecida pela reduzida declividade contribui para manter a enchente durante dois a três meses durante o período de março a maio (CADAVID GARCIA, 1984). O número de rios que percorrem a região é considerável, sendo o rio Paraguai o mais importante. Fluindo no sentido norte-sul, percorre toda região, tendo 2.730 km de extensão desde suas nascentes até seu encontro com o rio Paraná, na delimitação da fronteira argentino-paraguaia, formando a bacia do alto rio Paraguai (CADAVID GARCIA, 1984). Segundo Tucci (2007) os rios, ao entrarem no Pantanal, sofrem drástica redução de velocidade, decorrente da brusca

mudança de declividade. Associada a este fenômeno ocorre o assoreamento no leito e uma perda de poder erosivo que se traduzem por uma seção transversal menor do que a do estirão a montante no Planalto. Durante as enchentes, como as seções a jusante, no Pantanal, têm capacidade de escoamento menor do que a do Planalto ocorrem extravasamentos para o leito maior. De acordo com a magnitude das enchentes, são atingidas áreas com maior ou menor extensão. Por outro lado, a planície pantaneira é ocupada por um grande número de depressões que, quando cheias, formam uma paisagem de pequenos lagos que se interligam nas águas altas e represam as águas de parte da rede de drenagem depois que os níveis do rio principal baixam.

#### **2.3.4 Características dos solos**

Segundo Cadavid Garcia (1981) os solos do Pantanal são de origem sedimentar, recente ou sub-recente, ocorrendo em fases argilosa e arenosa, de forma alternada e descontínua. Em geral, os solos da região pantaneira podem ser agrupados de acordo com a natureza dos sedimentos dos rios que os formam, sendo o material de origem mais importante na determinação da fertilidade do que o próprio processo de formação que atua nestes solos. Considerando as características sedimentares dos solos, é possível distinguir os seguintes grupos (CUNHA, 1981):

- a) Nhecolândia e Paiaguás, formados por sedimentos arenosos do rio Taquari;
- b) Nabileque, formado por sedimentos com argila e calcário.

O Pantanal baixo (área compreendida entre Corumbá e Porto Murtinho) apresenta uma feição de pastagens naturais facilmente inundáveis. As áreas mais férteis correspondem à fase argilosa, que é predominante no Pantanal baixo, mas a predominância é de solos arenosos.

#### **2.3.5 Características da vegetação**

A vegetação que recobre o Pantanal é variada. Para defini-la emprega-se a expressão “Complexo do Pantanal”, designação que engloba diferentes fitofisionomias. Na região encontram-se fisionomias do tipo: cerrado, campo limpo,

campo sujo, brejos com sua vegetação hidrófila, mata pluvial tropical sub-caducifolia e outras. Há diversas comunidades vegetais com domínio nítido de uma espécie, tomando a comunidade vegetal o nome da espécie dominante (ex. canjiqueiral, caronal, paratodal, etc). O Pantanal é constituído por várias fitofisionomias (unidades de paisagem) que compõem um conjunto de habitats. Dentro deste conjunto de habitats, existem vários tipos que embora de tamanho reduzido, constituem ambientes chaves para a manutenção biológica do sistema, tais como capões (ilhas circulares de matas mais elevada que a planície inundável), cordilheiras (cordões arenosos com altura de 1 a 3 m acima da planície alagável, coberta por vegetação de cerrado, cerradão e mata), lagoas permanentes (baías), corixos, vazantes, ninhais, etc. As funções destes habitats são múltiplas e complexas (JUNK & SILVA, 1999). Conforme Rodrigues e Comastri Filho (2001) as pastagens naturais e também as cultivadas são igualmente importantes no sistema atual de produção. Perto de 4,5 % da área do Pantanal (6.000 km<sup>2</sup>) são pastagens cultivadas de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola*, principalmente, em áreas desmatadas de cordilheiras e de campo. As pastagens nativas na maioria das áreas são de baixa produtividade e baixa qualidade nutricional sendo necessários 3,6 ha/animal, podendo chegar na parte leste, a 5,0 ha/animal. São necessárias grandes propriedades para tornar a atividade economicamente viável e dependendo da região, alguns produtores precisam ter duas ou mais propriedades para socorrer o gado nos dois períodos críticos do ano: seca e cheia.

### **2.3.6 Características da bacia do Alto Paraguai**

A bacia do Alto Paraguai (BAP) tem uma área total de 496.000 km<sup>2</sup> envolvendo áreas da Bolívia e dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. A área em território brasileiro é de 396.000 km<sup>2</sup>. A hidrografia do Pantanal faz parte exclusivamente da bacia Brasileira do rio Paraguai, que depois de um curso de 2000 km, dos quais 1400 em território brasileiro, lança-se no rio Paraná, próximo a cidade de Corrientes, na Argentina (STEFAN, 1964). Os principais formadores do rio Paraguai são os rios Cuiabá, São Lourenço,

Piquiri, Taquari, Miranda e Negro, todos pela margem esquerda. Nesta bacia existem duas áreas geográficas predominantes.

. **Planalto:** representado pela parte superior da bacia (acima de 200 m de altitude), que possui comportamento hidrológico encontrado na maioria das bacias brasileiras: precipitações da ordem de 1500 mm ou mais, escoamento com respostas de algumas horas ou poucos dias e coeficiente de escoamento da ordem de 30-50%;

. **Pantanal:** parte inferior da bacia (abaixo de 200 m), representando uma área de drenagem de 138.000 km<sup>2</sup>, com baixa capacidade de drenagem e sujeita, na sua quase totalidade, a inundação. Esta região possui características singulares de comportamento hidrológico. Nos afluentes do rio Paraguai cerca de 50-60% do volume de água e sedimentos proveniente do Planalto são retidos pela várzea, reduzindo a vazão média para jusante. Esse volume alimenta a várzea com água e nutrientes que funcionam como viveiros naturais numa extensa planície, caracterizando uma área úmida (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2001).

### **2.3.7 Características da produção pecuária**

A pecuária extensiva de corte é a principal atividade econômica desenvolvida na planície pantaneira. O rebanho é de 773.764 e 2.239.454 reses em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, respectivamente, perfazendo um total de 3.013.218 animais (ROSA et al, 2007). Produção pecuária é, de forma geral, um sistema de grande complexidade com inúmeros elementos envolvidos que se interagem por meio do tempo e cujo produto final apresenta alto nível de interdependência associada a mudanças de clima e de panorama econômico (ABREU; LOPES, 2005). A maior parte da região pantaneira é constituída de propriedades particulares, caracterizada pela presença de extensas áreas de campos naturais, favorecendo a atividade pastoril, razão pela qual, a principal atividade econômica é a pecuária de corte conduzida de forma extensiva, cujo manejo tradicional, efetuado pelos pantaneiros por cerca de 200 anos, tem contribuído para a conservação dessa região única no mundo (SANTOS et al., 2002 abc). Em 1975 aproximadamente 22% do rebanho bovino do Estado de Mato

Grosso do Sul encontravam-se no município de Corumbá, criados principalmente nas sub-regiões de Nhecolândia, Paiaguás e Nabileque do Pantanal Mato-grossense. Nos anos de 1974 a 1975, a pecuária corumbaense teve grandes problemas provocados pelo início de um ciclo de enchentes. Além da grande mortalidade do gado, outros fatores tiveram expressiva incidência na produção pecuária, como a desnutrição (provocada pela redução das áreas de pastejo) e o difícil acesso ao rebanho, que contribuíram para a piora do manejo e do controle do rebanho (CADAVID GARCIA, 1981b). Cerca de 12% destas propriedades têm área igual ou superior a 10.000 hectares, correspondendo a 56 % da área total . Com áreas de 1.000 a 10.000 hectares são incluídas 69% das fazendas, perfazendo 43% da área total (CADAVID GARCIA, 1985). Em termos gerais, há poucas diferenças na forma de administração nas fazendas e no nível tecnológico utilizado. Independente das diferentes características ambientais predominam as fases de cria e recria. A fase de engorda é acidental, dependendo de fatores conjunturais de preço, e oferta de pasto abundante, principalmente em zonas expostas a inundações mais rigorosas. De forma sucinta, se define como característica predominante da pecuária no Pantanal, a cria e recria extensiva sobre pastos nativos (ALMEIDA et. al., 1996). A pecuária é desenvolvida em criatórios naturais extensivos com características de manejo pautadas pelo regime de enchentes (POTT et. al., 1989). Neste sistema, os animais recebem poucos cuidados e são mantidos quase que exclusivamente de pastagens nativas das extensas planícies arenosas e com poucas subdivisões, de forma a permitir o pastejo seletivo e o uso das aguadas (CADAVID GARCIA, 1985). Segundo Santos et al. (2002) no Pantanal, existem grandes invernadas, com média de 3.600 ha, onde vacas e touros formam grupos que dominam determinados locais da invernada ("rodeios"). Conforme Cadavid Garcia (1981b) pela forma extensiva de criatórios naturais da pecuária pantaneira é difícil conduzir um bom controle de nascimentos e sobrevivência de bezerros (taxa de natalidade e taxa de mortalidade). Alguns índices, aceitos como bastante aproximados, situam a taxa de natalidade entre 50 a 55%, com uma taxa de mortalidade até de 15% em bezerros. Na região do Pantanal a desmama de bezerros é realizada em torno dos

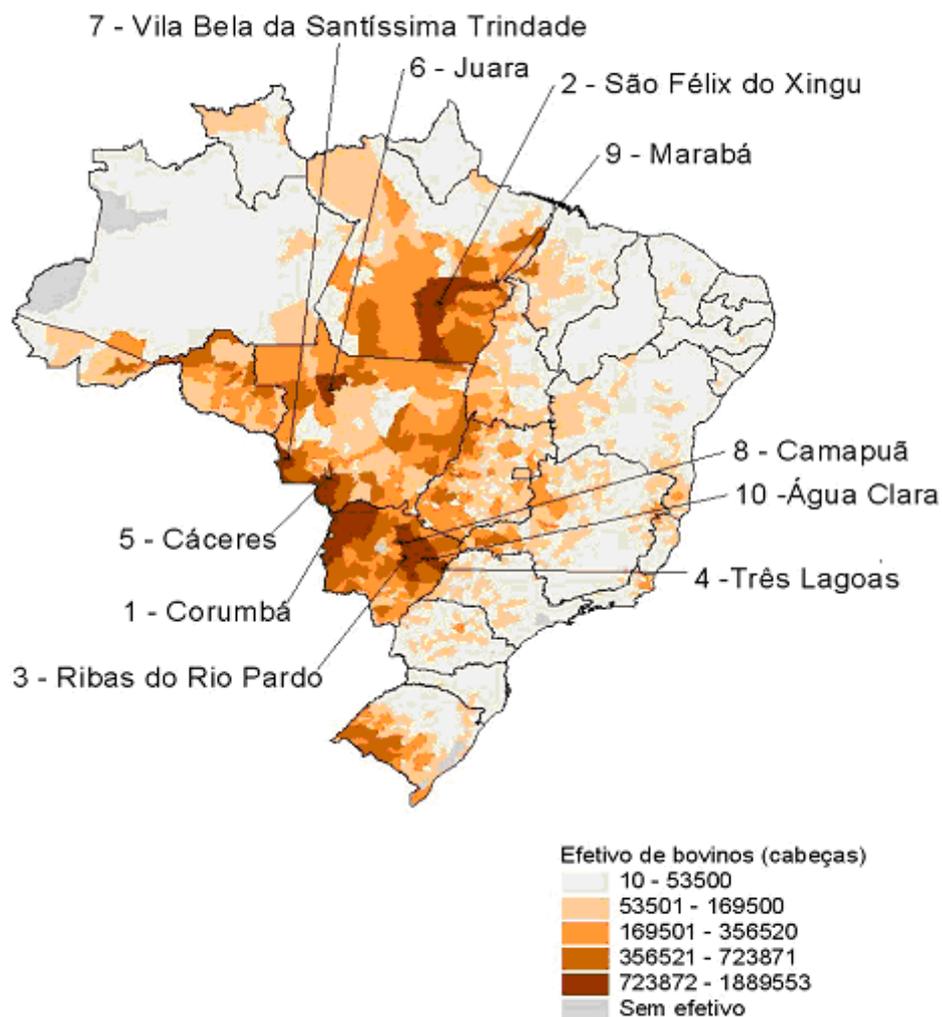
dez meses de idade; às vezes ocorre naturalmente. Este fato (desmama aos dez ou mais meses de idade) provoca um excessivo desgaste nutricional nas fêmeas em aleitamento, retardando ou inibindo o aparecimento de cio após parto. Por outro lado, deficiências nutricionais em vaca prenhas provocadas por sensíveis reduções na oferta das pastagens naturais poderiam traduzir-se em baixo peso ao nascer, que estaria estreitamente relacionadas com a taxa de natalidade e com a evolução do peso nas diferentes fases do crescimento. Bezerros muito leves teriam menores chances de sobrevivência, sendo mais susceptíveis aos rigores do ambiente que aqueles de maior peso ao nascer.

Os criadores pantaneiros, em função da localização de sua propriedade, utilizam os pastos nativos de três diferentes formas: na primeira, o gado permanece nas pastagens durante todo o ano, principalmente nas fazendas onde ocorre inundação de origem pluvial. Na segunda, os criadores necessitam deslocar os animais das partes mais baixas para as mais altas, com deslocamento inverso na medida do recuo das águas. Esta situação ocorre nas fazendas cortadas por corixos ou vazantes, onde as pastagens são inundadas, função da precipitação e transbordamento dos rios. Este pulso natural das águas levou os pantaneiros a fazerem a divisão de suas propriedades e internadas de forma perpendicular aos corpos d'água, principalmente aos rios e corixos. Na terceira forma, o gado é colocado somente durante a fase seca e retirado na iminência de enchente. Isto ocorre nas propriedades localizadas em áreas baixas, na planície de inundação de rios e grandes corixos. São áreas com pasto de excelente qualidade, prestando-se para engorda e recria de novilhas de reposição. Para efetuar a terceira forma de manejo, alguns criadores possuem duas propriedades, uma na planície e outra na parte alta, podendo fazer manejo integrado para contornar os períodos críticos de forragem (POTT, 1994; POTT, 1997).

### **2.3.8 Cadeia produtiva da pecuária de corte**

Segundo o INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2007) a Região Centro-Oeste, em 2004, concentrava 34,80% de todo o rebanho bovino do Brasil, seguida da Norte com 19,45%, Sudeste com 19,26%, Sul com 13,79% e Nordeste com 12,70%. Dos dez principais municípios

detentores de rebanhos de bovinos no Brasil, oito estavam na Região Centro-Oeste do país: cinco no Mato Grosso do Sul e três no Mato Grosso, sendo Corumbá (MS) o primeiro (Figura 2).



**Figura 2.** Municípios brasileiros com maior rebanho bovino.

A estrutura central na cadeia produtiva da pecuária de corte é o sistema biológico de produção de bovinos, englobando as diferentes etapas da criação (cria, recria e engorda), em combinações, em torno das quais se agrupam os produtores (CARDOSO, 1994). A cria possui regime de produção predominante extensivo, em regime de pasto, com pastagens nativas ou cultivadas, englobando

os bezerros (as) até a desmama, ou até um ano de idade e os touros, vacas e novilhas (em recria ou com idade de cobrição). Segundo Abreu et al. (2001), no Pantanal, vem ocorrendo concentração dos produtores na atividade de cria, havendo recria apenas das novilhas de reposição. Os principais produtos do sistema de produção de bovinos na região são os animais representados pelas seguintes categorias: bezerros (as) desmamados (as), novilhas de recria, garrotes, tourunos (touro de descarte) e vacas boiadeiras (vacas de descarte). Arruda e Sugai (1985), analisaram a distribuição da pecuária bovina de corte nas regiões de Mato Grosso do Sul e sudoeste de São Paulo, utilizando as principais variáveis componentes do sistema de produção de carne bovina embutidas num modelo matemático de otimização, para que o desempenho apresentasse resultados compatíveis com a realidade de cada região de produção. A região produtora no Pantanal, devido ao sistema extensivo de produção (quase na totalidade baseado em pastagens nativas), e dada a economia de escala, apresentava o mais baixo volume de custos, embora fosse a região detentora da maior área de exploração de pecuária de corte. Aqueles autores detectaram, ainda, correlação positiva entre baixos custos anuais com as fases de cria-recria. Este fato foi comprovado pela tendência de alocar as atividades de cria-recria da pecuária bovina de corte em áreas de mínimo custo operacional, em grandes propriedades, distantes das regiões de abate e consumo. Avaliando o resultado do balanço das receitas e despesas anuais, foi observado expressivo balanço positivo em relação a região do Pantanal. O baixo custo anual foi o principal responsável pelo resultado.

As enchentes rigorosas a partir do ano de 1974, causaram diminuição do efetivo bovino no período na maioria das sub-regiões do Pantanal (Quadro 3).

**Quadro 3.** Evolução do efetivo bovino no Pantanal Mato-grossense, por sub-região, 1975, 1980 e 1985 (conforme ABREU et al., 2001).

Sub-regiões	Efetivo do rebanho bovino (%)		
	1975	1980	1985
<b>Cáceres</b>	111193 (3,3)	197964 (6,3)	58885 (2,0)
<b>Poconé</b>	267113 (8,0)	338707 (10,8)	416227 (13,8)
<b>Barão de Melgaço</b>	239766 (7,2)	279672 (8,9)	298652 (9,9)
<b>Paraguai</b>	99209 (3,0)	43360 (1,4)	14314 (0,5)
<b>Nhecolândia</b>	1035932 (31,0)	790530 (25,2)	819868 (27,2)
<b>Paiaguás</b>	780087 (23,3)	714503 (22,8)	720275 (23,9)
<b>Abobral</b>	108087 (3,2)	46531 (1,5)	48365 (1,6)
<b>Aquidauana</b>	187559 (5,6)	200773 (6,4)	183090 (6,1)
<b>Miranda</b>	101739 (3,0)	184887 (5,9)	175245 (5,8)
<b>Nabileque</b>	309430 (9,2)	211567 (6,7)	132442 (4,4)
<b>Porto Murtinho</b>	106155 (3,2)	129255 (4,1)	145855 (4,8)
<b>Total</b>	3346270	3137749	3913218

Segundo Cadavid Garcia (1981c) o município de Corumbá pode ser considerado o pólo geo-econômico da extensa planície conhecida como Pantanal Mato-grossense, da qual representa 37,0% da área. No município de Corumbá estão situadas as principais regiões pecuárias do Pantanal, a saber:

- a) Sub-região de Nhecolândia, limitada ao Norte pelo rio Taquari; ao Sul, pelo rio Negro; a Oeste, pelo rio Paraguai; e a Leste, pelas elevações do Planalto Central;
- b) Sub-região dos Paiaguás, localizada em sua maior parte, no município de Corumbá, sendo o restante localizado no município de Coxim. Limita-se ao Sul com a sub-região de Nhecolândia; ao Norte, com a sub-região de Barão de Melgaço; a Oeste, com a fronteira Brasil-Bolívia; e a Leste, com o Planalto Central;
- c) Sub-região de Nabileque. Situada totalmente no município de Corumbá, limita-se, ao Sul, com o município de Porto Murtinho; ao Norte com as sub-regiões dos

Paiaguás e Nhecolândia; a Oeste, pela linha da fronteira Brasil-Bolívia -Paraguai; e a Leste com os municípios de Aquidauana e Miranda.

A sobrevivência das fazendas no Pantanal e entorno está muito relacionada com a sua localização geográfica, volume de negócios, produtividade, competitividade e potencial de diversificação da produção em bases ecossustentáveis. No passado recente, a grande extensão das unidades de produção, apesar da baixa produtividade, garantia a manutenção de um bom nível de renda aos proprietários rurais e a sobrevivência de famílias numerosas de empregados. Atualmente, a unidade de produção para ser competitiva deve, além de área suficiente e eficiência compatíveis com os produtos ofertados, deveria ser capaz de gerar produtos de boa qualidade e de baixo custo (VIEIRA, 2007). Segundo o autor está implícita a necessidade de recursos humanos bem treinados e disponibilidade de recursos financeiros para custeio e investimentos. Muito embora haja crescente demanda no mercado nacional e internacional para produtos naturais de qualidade comprovada, muito pouco ou quase nada tem sido efetivamente realizado no Pantanal. Esse é ainda um dos segmentos muito pouco explorados e que poderia oferecer boas perspectivas no campo empresarial regional.

As preferências desses mercados por produtos agropecuários com padrão de qualidade certificada, tanto em termos zootécnicos quanto sanitários, se constituiria numa das grandes alternativas sócio-econômicas para muitas propriedades rurais localizadas no Pantanal e entorno. Conforme SANTOS (2007) nota-se que no mundo há uma tendência dos consumidores pela carne de bovinos criados a pasto ("natural beef" ou grass fed"), o que tem permitido a alguns produtores desenvolver um nicho de mercado apropriado. Diante deste cenário, o mercado alternativo pode aumentar a viabilidade econômica da criação de gado nas condições naturais do Pantanal. O aumento do valor agregado do bovino alimentado exclusivamente a pasto, se tornaria atraente aos consumidores, que estão dispostos a pagar por esse tipo de produto. O marketing da criação de bovinos a pasto seria uma estratégia que a grande maioria dos produtores pantaneiros poderia fazer uso.

## **2.4 Logística do transporte de cargas**

Logística é o processo de planejar, executar e controlar eficientemente, a custo correto, o transporte, movimentação e armazenagem de produtos dentro e fora das empresas, garantindo a integridade e os prazos de entrega dos produtos aos usuários e clientes. Segundo A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) (2008) a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto de consumo final, assim como todos os fluxos de informações que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável. Segundo a ANTT, os transportes são classificados de acordo com a modalidade em: Terrestre: rodoviário, ferroviário e dutoviário; Aquaviário: marítimo e hidroviário; Aéreo. O Transporte Multimodal de Cargas é aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal (OTM). A multimodalidade e a intermodalidade são operações que se realizam pela utilização de mais de um modal de transporte. Isto quer dizer transportar uma mercadoria do seu ponto de origem até a entrega no destino final por modalidades diferentes. A intermodalidade caracteriza-se pela emissão individual de documento de transporte para cada modal, bem como pela divisão de responsabilidade entre os transportadores. Na multimodalidade, ao contrário, existe a emissão de apenas um documento de transporte, cobrindo o trajeto total da carga, do seu ponto de origem até o ponto de destino. Este documento é emitido pelo OTM, que também toma para si a responsabilidade total pela carga sob sua custódia. Para Pichioli (2008) no que tange à análise e desenvolvimento de alternativas, a logística multimodal está implicitamente relacionada com o entendimento da infraestrutura de transportes, tratada aqui como multimodal e intermodal. Multimodal porque implica no uso de todos os modais de transporte, como: ferroviário, rodoviário, marítimo, hidroviário, aéreo e dutoviário. Intermodal porque promove o intercâmbio entre os modais de

transporte, como: terminais ferroviários, rodoviários, hidroviários e portuários; aeroportos; centros de distribuição e armazéns gerais.

Segundo a ANTT, o desenvolvimento brasileiro, nos últimos 20 anos, quando referido pela ótica do crescimento do Produto Interno Brasileiro – PIB, foi medíocre, já que a taxa média geométrica anual de crescimento deste indicador, nesse período, ficou aquém de 3,0%. Não obstante, durante esse mesmo período, grandes transformações estruturais, espaciais e institucionais mostram um dinamismo macro (econômico, social e institucional) que geram novos processos de transformações, impactando todos os setores de atividades, entre esses, se destacando o setor de transporte, criando oportunidades e desafios na gestão desses setores. Nos últimos 10 anos, enquanto o PIB brasileiro cresceu 32%, as exportações totais cresceram 136%, ritmo quatro vezes superior àquele indicador. Dentro do processo de crescimento das exportações, houve transformações na sua composição que afetam diferenciadamente o setor de transporte, dentre os quais destaca-se o aumento da participação na pauta de exportação de sub-setores como o de agronegócios (soja, açúcar, celulose, cargas frigorificadas, carnes e outras proteínas animais, frutas frescas e processadas), veículos e autopeças, produtos eletrônicos e de tecnologia de informação etc. Do ponto de vista da dinâmica espacial, se constata um crescimento mais acelerado da grande região central do Brasil, onde se inclui o Centro Oeste e mais os Estados de Tocantins, Rondônia e partes adjacentes dos Estados de Minas Gerais, Bahia, Piauí, Maranhão e Pará, cujo crescimento do PIB vem se fazendo a um ritmo 50% mais rápido que a média do Brasil, nos últimos 10 anos (crescimento do Brasil 2,8% a.a. e da região 4,2% a.a.). Esta região, com uma área total de 2,8 milhões de quilômetros quadrados – um terço do espaço brasileiro, que em 1970 detinha apenas 8% da população, 5% do PIB e 27% da produção de grãos agrícolas do Brasil, hoje detém 16% da população, 11% do PIB e 64% da produção de grãos agrícolas do Brasil, gerando grandes fluxos de transportes, sobretudo do agronegócio, cuja oferta desse serviço precisa se ajustar (ANTT, 2008).

Um sistema de transporte não adequado encarece significativamente os custos da cadeia toda. Analisando o sistema produtivo de carne bovina, percebe-se que este apresenta também problemas típicos em um país com déficit educacional. Estes problemas colocaram o Brasil em desvantagem competitiva nos mercados internacionais por diversos anos, fazendo com que US\$ bilhões tivessem deixado de entrar no País. Os prejuízos já causados a todo o sistema produtivo são enormes, pois além das perdas tangíveis de volumes de exportação devem ser considerados também os danos à imagem e reputação da pecuária nacional (NEVES et al., 2008).

O sistema de transportes brasileiro encontra-se numa encruzilhada. De um lado, um forte movimento de modernização nas empresas, que demandam serviços logísticos cada vez mais eficientes, confiáveis e sofisticados, a fim de manterem-se competitivas num mundo que se globalizou, e onde a logística é, cada vez mais, determinante para o sucesso empresarial. De outro, um conjunto de problemas estruturais, que distorcem a matriz de transportes brasileira e contribuem para o comprometimento, não apenas da qualidade dos serviços e da saúde financeira dos operadores, mas também e principalmente do desenvolvimento econômico e social do país (WANKE; FLEURY, 2007).

Na origem dos problemas estruturais estão as questões de priorização de investimentos governamentais, regulação, fiscalização e custo de capital, que levaram o país a dependência exagerada do modal rodoviário e, como consequência, a baixos índices de produtividade, ao elevado nível de insegurança nas estradas e a altos níveis de poluição ambiental. Tudo isso vem ocorrendo ao mesmo tempo em que o transporte aumenta sua importância na economia brasileira. A trajetória de rápido crescimento das atividades de transportes não foi acompanhada pelos investimentos necessários à manutenção e à expansão da infra-estrutura correspondente. Pelo contrário, o que se observou foi uma redução dos investimentos como percentual do PIB. Entre 1975 e 2002, os investimentos

em infra-estrutura de transporte caíram de um patamar de 1,8% do PIB para 0,2% (WANKE; FLEURY, 2007).

O transporte e o manejo dos animais são importantes componentes no sistema de produção de carne associado a questões sobre bem-estar animal e ambiental e são umas preocupações da sociedade. Só na União Europeia aproximadamente 365 milhões de animais de produção (45 milhões de bovinos, 95 milhões de ovinos, 225 milhões de suínos e 300000 eqüinos) são transportados anualmente dentro e entre os 15 países membros, sendo que 67% são transportados em caminhões até os frigoríficos. Espera-se aumento significativo com a inclusão de mais 10 novos países membros (LJUNGBERG et al., 2007).

No Brasil são raros os trabalhos sobre infra-estrutura logística de comercialização e dos meios transportes de bovinos de corte. Essa talvez seja uma das razões da baixa competitividade da cadeia produtiva da carne bovina. Apesar de sua grandiosidade, a cadeia produtiva de bovinos de corte apresenta baixa competitividade que, de acordo com Wiazowski (2002), está associada a disfunções nos seus mecanismos de coordenação. Isso fica evidente, quando se compara a produtividade americana, que possui maior nível de coordenação de seus agentes, com a produtividade nacional. Os EUA, com um rebanho aproximadamente 33% menor que o brasileiro, é responsável por 23% da produção mundial de carne bovina, sendo que o Brasil é responsável, apenas, por 14% deste total. A competitividade do setor é construída sistematicamente através da coordenação entre todos seus agentes, ou seja, de toda a cadeia produtiva de bovinos de corte. Esta é composta pelas indústrias de suprimento à produção, infraestrutura de transporte e comunicação, produtores rurais, frigoríficos, redes de distribuição e consumo e finalmente, pelos prestadores de serviços (WIAZOWSKI, 2002).

No Mato Grosso do Sul, o transporte rodoviário está estruturado basicamente a partir de dois troncos rodoviários que cortam o Estado nos sentido Norte-Sul e três nos sentido Leste-Oeste. O principal tronco rodoviário Leste-Oeste é constituído pela rodovia federal BR 262, que interliga as cidades de

Corumbá e Ladário (Oeste), com a cidade de Três Lagoas (Leste) e, desta com o interior do Estado de São Paulo, mais especificamente através da SP - 350 (Rodovia Marechal Rondon até a capital paulista).



**Figura 3.** Troncos rodoviários que cortam o estado do Mato Grosso do Sul.

Corumbá, principal município do Pantanal Mato-grossense, com 64.961 Km<sup>2</sup> possui também a maior área de Pantanal. Nas últimas décadas, a pressão da procura por bezerros, associada a uma deficiente estrutura de transporte local, dificultou o desenvolvimento de carne de qualidade. A grande especialização na exportação de animais vivos onde os efetivos das vacas de criação são dominantes fez que os sistemas de produção de carne de qualidade não evoluíssem qualitativamente. Os únicos dados sobre escoamento da produção bovina no Pantanal Mato-grossense foram publicados em 1969 e 1985 por Porto e Cadavid Garcia respectivamente (PORTO, 1969; CADAVID GARCIA, 1985). As informações publicadas por Porto remetem a década de 1960 e os de Cadavid Garcia à década de 1970.

Após passados quase quarenta anos, ocorreram muitas transformações na forma de comercialização e nos meios de transporte dos bovinos. O surgimento dos leilões rurais na década de 1990, a extinção do transporte ferroviário realizado pela Rede Ferroviária Federal S/A (NOB) que possuía 30 estações com embarcadouros para gado e do transporte fluvial realizado pelo Serviço de Navegação da Bacia do Prata S/A, através de três linhas principais provocaram grandes transformações na dinâmica do transporte e comercialização na região.

#### **2.4.1 Transporte de bovinos**

Desde as primeiras décadas do século XVI, expedições espanholas em busca de lendárias riquezas navegam nos caminhos das águas do rio Paraguai, região que passa a ter registro na cartografia como *Laguna de los Xarayés*, evidenciando tanto a abundância das águas quanto numerosa presença de sociedades ameríndias (PRESOTTI, 2007;). Durante muitos séculos acreditou-se na lendária existência de um grande lago no centro da América do Sul. Segundo essa conformação mitológica haveria uma ligação aquática entre o sul e o norte do continente sul americano. As bacias do Prata e Amazônica estariam unidas a partir do lago de Xaraes (a grosso modo o atual Pantanal). Os rios Guaporé e Paraguai se interligariam próximo às suas nascentes e o continente sul americano poderia ser percorrido de norte a sul por essa via fluvial. O Brasil, situado à leste dessa via aquática, seria uma ilha, a Ilha Brasil (PRESOTTI, 2007, 2008). O Pantanal foi chamado de “Mar de Xaraes” pelo conquistador espanhol Nuñez Cabeza de Vaca, que após fundar a cidade de Assunção no Paraguai viajou em 1543 até o Lago Gaiva localizada no noroeste do Pantanal. O nome deve-se aos índios Xaraes que viviam próximo à Lagoa Uberaba, localizada mais ao norte (Por, 1995). No mapa elaborado pelo cartógrafo e pintor Jodocus Hondius (14 de outubro, 1563 a 12 fevereiro de 1612) em 1606 o Pantanal é representado como um grande lago, Eupana Lacus. Jodocus Hondius (1563 —1612), algumas vezes chamado de Jodocus Hondius, O Velho, para distinguir de seu filho, foi um dos primeiros cartógrafos a localizar o Pantanal em mapas.

Desde a primeira metade do século XIX, a pecuária bovina se transformara no principal ramo da economia sul-mato-grossense, sendo praticada tanto na planície inundável conhecida como Pantanal (pertencente à bacia do Paraguai) quanto no planalto, pertencente já à bacia do Paraná. Esse gado, sobretudo o do planalto, era exportado principalmente para os mercados do sudeste, representados pelo Rio de Janeiro e em seguida, crescentemente, por São Paulo. Tal comércio fazia-se invariavelmente pelo território de Minas Gerais, sendo que, desde muito cedo, uma estrada boiadeira ligava a região conhecida como Vacaria, na borda sudoeste do planalto sul-mato-grossense à zona de Santana do Paranaíba, de onde o gado, depois de transpor o rio Paranaíba (um dos formadores do Paraná), seguia para a engorda nas internadas mineiras ou paulistas e daí para os mercados consumidores (QUEIRÓZ, 2004).

A bibliografia sobre a comercialização e o transporte de bovinos no Pantanal é escassa. Os principais trabalhos sobre o transporte de bovinos no Pantanal são de Porto (1969) e Cadavid Garcia (1981abc, 1985). Todos se referem às informações da década de 1970. Segundo Porto (1969) o estado de Mato Grosso (anterior a divisão dos estados) caracterizava-se como exportador de bovinos destinados para corte diretamente ou para recria e engorda em São Paulo. Na época estimou-se que o volume exportado, anualmente, era de 700.000 cabeças. O transporte de animais vivos para São Paulo desenvolvia-se basicamente através de três sistemas: Ferroviário, Rodoviário e “a pé”. Segundo os dados obtidos por Porto (1969) 21% dos negócios de animais eram efetuados com frigoríficos de São Paulo, 33% com internistas do mesmo estado, 18% com o Frigorífico Mato-grossense S/A de Campo Grande (MS) e 28% com açougueiros e vizinhos. O caminhão praticamente não tinha penetração na região do Pantanal, sendo que 100% da produção vendida para São Paulo eram transportadas “a pé” e por trem.

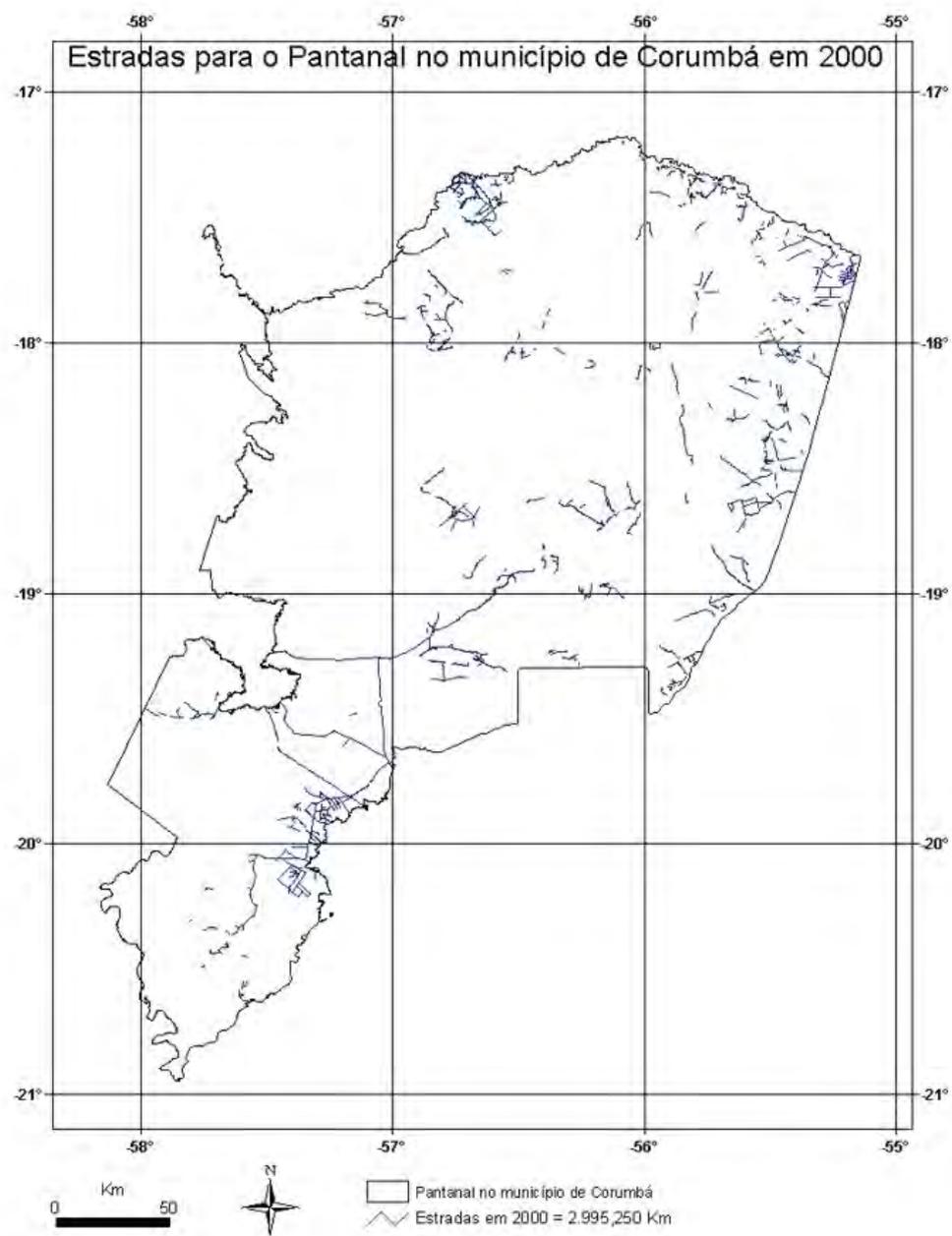
#### **2.4.1. 1. Transporte terrestre de bovinos**

Os primeiros registros de transporte de animais na região do Pantanal Mato-grossense datam da instalação de núcleos colonizadores espanhóis (aliados

aos Guarani) no vale do rio Paraguai, como Assunção (1537) que modificou amplamente as relações interculturais na região (CARVALHO, 2007). Informações reportam intenso transporte de animais na região.

Já no século 20, conforme Porto (1969) os animais destinados ao transporte “A pé” eram colocados na véspera em piquetes ou pequenos pastos. A “comitiva”, como é conhecido o grupo de pessoas transportadoras dos animais, eram pessoas pertencentes às fazendas de origem do gado ou à empreiteiros particulares. As etapas percorridas durante cada dia no percurso correspondem às “marchas”. A marcha é a distancia que vai de um ponto de pouso a outro, ou seja, o trajeto desenvolvido em um dia de viagem. A velocidade média no transporte a pé era de 22,09 km/dia. Considerando que os animais somente viajam durante o dia, a velocidade, por hora era de 1,84 km/hora. Os animais de montaria (burros ou cavalos), geralmente correspondiam a duas vezes o número de pessoas, quando as distancias eram grandes. Segundo Cadavid Garcia (1985) na primeira fase da comercialização que envolvia a coleta na propriedade, o transporte era “a pé”, em lotes médios de 906 animais. O percurso médio era de 230 km durante 10,9 dias, sendo o destino os portos de embarque fluvial e ferroviário. Conforme o autor a “comitiva” era composta, em média, por 5,5 homens.

Segundo estudos realizados por Cadavid Garcia (1985) nas últimas décadas do século 20 durante o escoamento da produção (boi magro, vaca, boi gordo, tourunos, bezerros) para os Estados de Mato Grosso do Sul (63%), São Paulo (20%) e Mato Grosso (14%), utilizavam-se várias formas de transporte (a pé, 57%, fluvial, 50% ferroviário, 78%, e rodoviário, 29%), geralmente combinados, dependendo das condições locais e do estado dos animais. Atualmente o transporte rodoviário por caminhões boiadeiros somente se faz a partir de determinados pontos de embarque que ficam restritos ao porto de Ladário (MS), aos Leilões de gado ou as poucas fazendas próximas as rodovias, visto que a malha viária é precária (Figura 4).



**Figura 4.** Estradas no interior do município de Corumbá, MS, Pantanal Sul Mato-grossense.

#### **2.4.1.2. Transporte fluvial de bovinos**

A navegação na região foi o principal meio de transporte por muitos anos (desde o século XVI). O acesso à região em parte do século passado era realizado através do rio da Prata até Cáceres e Cuiabá. O rio perdeu grande parte do fluxo da carga de transporte devido ao desenvolvimento das rodovias, que permitiu uma chegada mais rápida das cargas na região.

O Trafego fluvial de bovinos ocorria na região do Pantanal, nos rios Paraguai e Cuiabá, principalmente, tendo como destino as invernadas ou frigoríficos de São Paulo (PORTO, 1969). Este tipo de transporte de bovinos desempenhava papel relevante, uma vez que se constituía para aquela região num raio não superior a 200 km dos rios Paraguai e Cuiabá uma via importante de escoamento da produção bovina, nos períodos de inundação, principalmente. A não existência de estradas nesta faixa bem como as dificuldades do trafego “A pé”, em razão do excesso de água de inundações e às grandes distancias, limitava a escolha de alternativas pelas unidades pecuárias a este sistema de transporte (PORTO, 1969).

Atualmente navegação comercial tem se mantido no rio Paraguai até Cáceres, mas com maior quantidade de carga até Corumbá, já que entre Corumbá e Cáceres o calado disponível não é mantido durante todo o ano. Os afluentes do rio Paraguai apresentam maior dificuldade de transporte comercial de cargas devido principalmente ao assoreamento e mudança de leito, permitindo a navegação de pequenos barcos (Figura 5).



**Figura 5.** Principais rios da Bacia do Alto Paraguai segundo a Agencia Nacional de Águas.

### 2.4.1.3. Transporte ferroviário de bovinos

A Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (NOB) era uma ferrovia brasileira de bitola métrica com extensão de 1622 quilômetros, construída na primeira metade do Século XX (Figura 6). Seu traçado ainda liga a região central do estado de São Paulo, a partir de Bauru, até a divisa com a Bolívia em Corumbá, Mato Grosso do Sul, fazendo integração com a rede ferroviária boliviana até Santa Cruz de la Sierra, além de haver um ramal de Campo Grande (estação Indubrasil) a Ponta Porã. Em Bauru, fazia-se baldeação com a E.F. Sorocabana e com a Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Inicialmente de iniciativa privada, passou ao controle da União antes de ser completada (1917). Foi incorporada à Rede Ferroviária Federal S.A. na criação desta (1957), como uma de suas *regionais*. No processo de desestatização da RFFSA, a ferrovia foi concedida como Malha Oeste à Ferrovia Novoeste S.A. Atualmente pertence à América Latina Logística S.A., após a fusão desta com a Novoeste Brasil e a Brasil Ferrovias, fruto de transação acionária ocorrida em maio de 2006. Segundo Cadavid Garcia (1985) na segunda metade do século XX, verificou-se que 79% dos produtores utilizavam o sistema ferroviário. Conforme o mesmo autor, o sistema de transporte ferroviário (Superintendência de Produção de Bauru, SP-42) da Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) tem seu início em Bauru (SP), onde se conectava com a FEPASA – Ferroviária Paulista S/A atravessava parte dos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, passava pelas sub-regiões pantaneiras de Aquidauana, Miranda e Nabileque e terminava em Corumbá, no km 1.299. Ao longo da linha existiam 30 estações com embarcadouros de gado, sendo as Ladário (MS), Aquidauana (MS), Campo Grande (MS), Araçatuba (SP) e Itapevi (SP) as de maior movimento. O transporte ferroviário de bovinos era sempre precedido de viagens anteriores “A pé” desenvolvidas pelos animais. Poucas eram as fazendas que estavam localizadas nos pontos de embarque (PORTO, 1969).

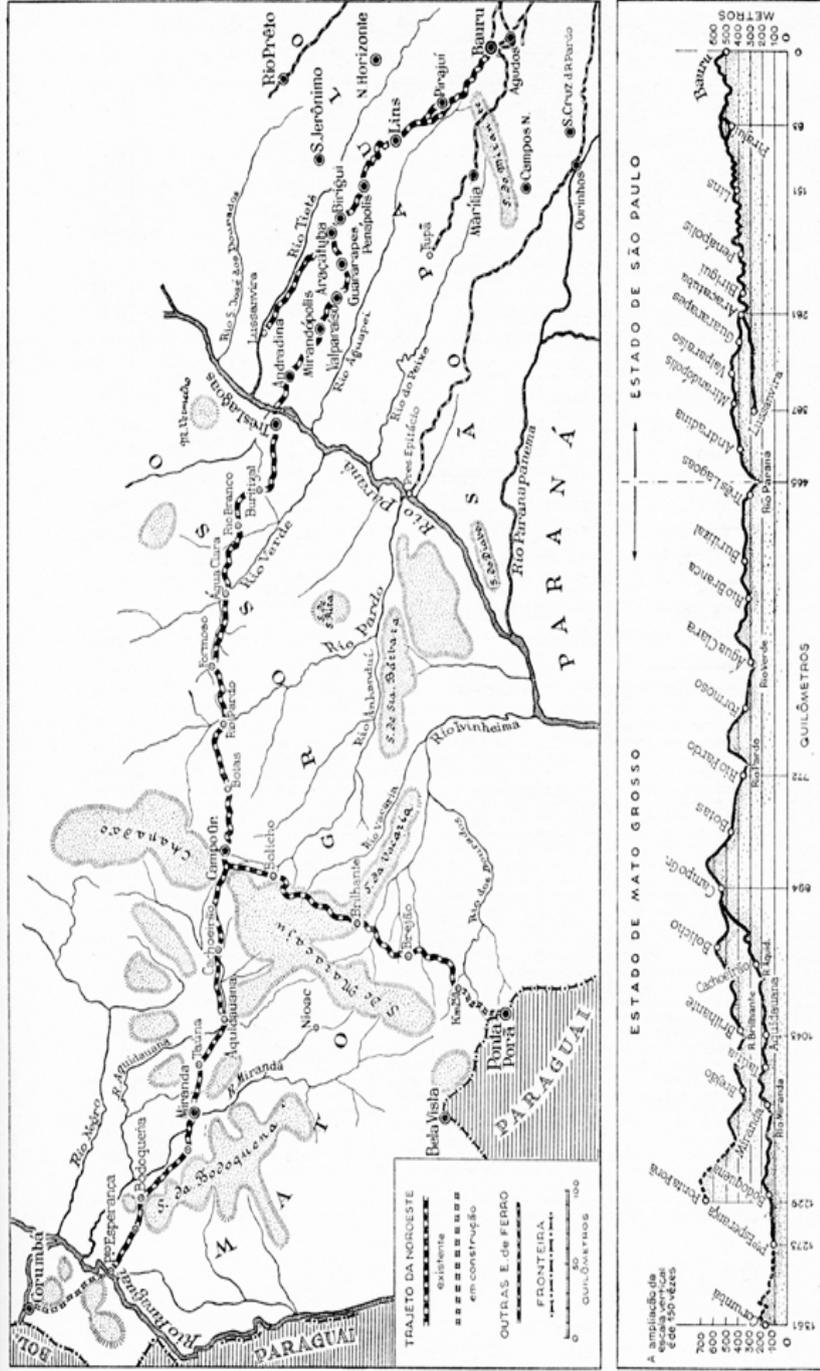


Figura 6. Malha da antiga estrada de ferro Noroeste do Brasil (NOB).

Além das características regionais (pasto nativo, inundações periódicas), a falta de infra-estrutura, relacionada principalmente às vias de acesso (transporte de equipamentos e insumos, escoamento da produção) e comunicações (telefonia rural) tem encarecido e dificultado a produção, prejudicando a qualidade do produto final, principalmente em razão das lesões nos animais, ocasionadas durante o transporte e manejo pré-abate, o que influencia negativamente a sua comercialização.

## **2.5 Datação da idade de lesões através imagens digitais**

A determinação da idade das lesões, bem como a distinção entre lesões *antemortem* e *postmortem*, em humanos e animais tem sido um dos mais importantes problemas da medicina e medicina veterinária legal (PSAROUDAKIS et al., 2001; KACZOR et al., 2006; VANEZIS, 2006). As lesões da pele se desenvolvem após a aplicação de uma força com a utilização de material com ponta romba com intensidade suficiente para romper vasos sanguíneos, resultando em extravasamento de sangue e sua acumulação nas camadas da derme (BARICIAK et al., 2005). A contusão é uma forma de hematoma, porém nem todos os hematomas são contusões. Um hematoma pode ser definido como sangue que extravasou do sistema vascular para o corpo. O hematoma pode ou não estar associado com trauma. Os hematomas podem se desenvolver na presença de um processo natural de doença na ausência de trauma. A pele é composta de 3 camadas principais: epiderme, derme e tecido subcutâneo (LANGLOIS & GRESHAM, 1991). A epiderme é a camada externa firme e compacta que não é facilmente danificada. A derme é a camada intermediária composta por uma rede superficial de capilares e uma estrutura fibrosa capaz de se expandir sob pressão e retornar a sua forma original sem dano. O tecido subcutâneo compreende a camada mais interna, a qual é rica em capilares e gordura e pode ser facilmente deformada. A rede de capilares da segunda camada da pele é a estrutura mais afetada durante a injúria tissular (ECKERT,

1984; LANGLOIS & GRESHAM, 1991) e com a maioria das hemorragias ocorrendo no tecido subcutâneo (LANGLOIS & GRESHAM, 1991). Há derramamento de sangue nos tecidos perivasculares quando o dano ocorre aos vasos sanguíneos por impacto ou pressão que excede ao limiar de injúria da parede do vaso. Esse extravasamento sem a perda da integridade da superfície da pele também é conhecido como lesão (WILSON, 1977).

Algumas vezes pode ser necessário datar a ocorrência da lesão por propósitos legais. Conseqüentemente várias técnicas têm sido usadas na tentativa de determinar a idade das lesões (PSAROUDAKIS et al., 2001; RANDEBERG, 2005, TAKAMIYA et al., 2005, YAJIMA & FUNAYAMA, 2006, GEORGIEVA et al., 2008 ab). A cor da lesão é habitualmente usada para indicar o tempo de produção da mesma. Classicamente é descrita como sendo inicialmente avermelhada, evoluindo para azulada e, subseqüentemente, esverdeada e amarelada. Esta evolução cromática lógica é chamada “espectro equimótico de Legrand du Saulle” e deve-se a degradação da hemoglobina (Figura 7). Os livros de Medicina-Legal transcrevem a tabela com algumas variações. Segundo Alcântara (2002), as cores se sucedem na seguinte ordem: negra (início ao 3º dia), azulada (4º ao 6º dia), esverdeada (7º ao 12º dia), amarelada (13º ao 21º dia) e desaparecimento (depois do 22º dia). Conforme França (1998), a evolução nas cores da lesão pode ocorrer na seqüência: vermelha (1º dia), violácea (2º ao 3º dia), azul (4º ao 6º dia), esverdeada (7º ao 10º dia), amarelada (11º ao 14º dia) e o completo desaparecimento (15º ao 20º dia). O Departamento de Polícia do Texas (TEXAS POLICE CENTRAL, 2008) criou o seguinte padrão de cores para orientar a datação da idade das lesões: vermelha (0 - 2 dias), azul ou púrpura (2 - 5 dias), verde (5-7 dias), amarela (7-10 dias) e sem evidências de lesão (2-4 semanas).



**Figura 7.** Degradação da hemoglobina em lesão tissular.

Embora, esse processo ainda seja usado ele permanece controverso, pois depende da avaliação visual (WILSON, 1977; STEPHENSON, 1997; SCHWARTZ & RICCI, 1996; MUNANG et al., 2002). Vários trabalhos têm demonstrado a diferença na percepção de cores, principalmente com relação à amarela. Estudos realizados demonstraram que há variabilidade na percepção do limiar para a cor amarela na população em geral e que a habilidade para perceber o amarelo nas lesões declina com a idade (HUGHES et al, 2004).

Também, na tecnologia de alimentos a determinação da cor tem muita importância, principalmente quando refere-se a qualidade. A inspeção de produtos agropecuários, em especial frutas e vegetais de modo geral, freqüentemente é efetuada por trabalhadores que se posicionam diante de esteiras com esses produtos, analisando características visuais desses objetos. Uma dessas características, e talvez a mais importante, é a cor. Apesar da importância da avaliação da cor, muitas vezes esse parâmetro não é devidamente estudado, devido à necessidade de equipamentos específicos e de preço elevado. Além disso, no caso de produtos que apresentem superfícies pouco uniformes, medidas pontuais como as realizadas por calorímetros, podem exigir um grande número de determinações e/ou não representar as características do produto de forma adequada (OLIVEIRA et al., 2003).

Atualmente vários métodos baseados em análise de imagens foram desenvolvidos para a avaliação da cor de alimentos (TAN et al., 2000; SOUZA et al., 2004; SALUEÑA et al., 2004; YAM & PAPADAKIS; 2004; MURAKAMI et al., 2005; DASIEWICZ & MIERZWINSKA, 2006; LEI et al., 2007, RINGKOB, 2007), bem como na avaliação de gramíneas (KARCHER & RICHARDSON, 2003). A maioria dos sistemas descrito na literatura emprega equipamentos especiais ou algoritmos que não são facilmente acessíveis a maioria das empresas ou laboratórios de pesquisas nos países em desenvolvimento (SEUL et al., 2000; RADKE et al., 2005).

O desenvolvimento tecnológico no processamento digital permitiu o aparecimento, dentre outros periféricos, dos digitalizadores de imagens (escâneres e câmaras) possibilitando o processamento da luz e da cor tanto na forma visível nos monitores, quanto na forma impressa. O processamento digital da imagem cria uma nova unidade de área, o pixel, que corresponde a um ponto no monitor, que pode estar aceso ou apagado, ou em intensidades intermediárias nos sistemas de escala de cinza ou em cores (PORTUGAL et al., 2001; SACHS et al., 2001, OLIVEIRA 2003). Princípios da mensuração da cor podem ser encontrados nos seguintes autores Hunt (1998) e Scuri (2007).

Em sistemas logísticos complexos que envolvem muitas etapas de manejo e vários modais a determinação da idade das lesões assume grande importância.

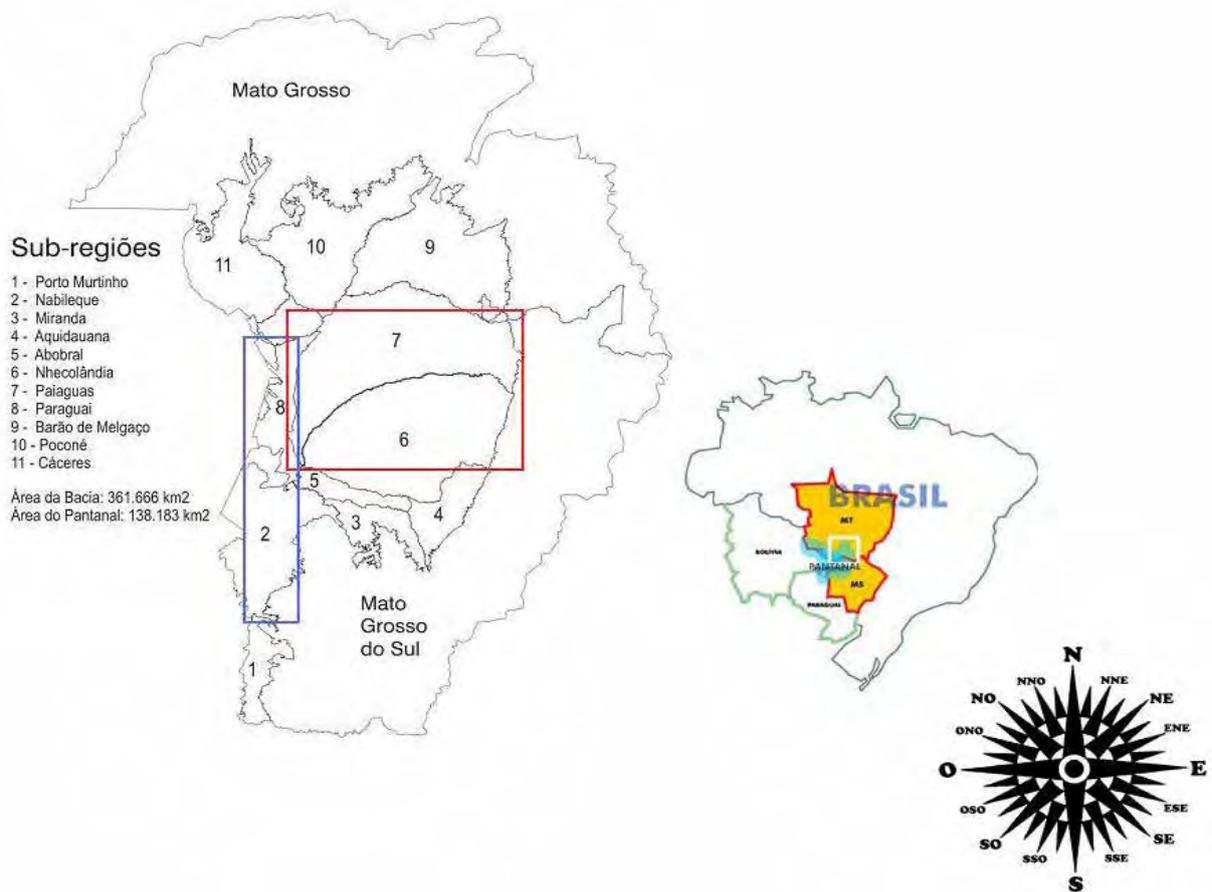
O presente trabalho visou definir, caracterizar e classificar os modais de transporte de bovinos, bem como avaliar as atuais condições da infra-estrutura logística dos meios de transporte e comercialização de bovinos nas sub-regiões dos Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai do Pantanal Sul Mato-grossense. E por fim o desenvolvimento de um método para determinar a idade das lesões através de imagens digitais.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

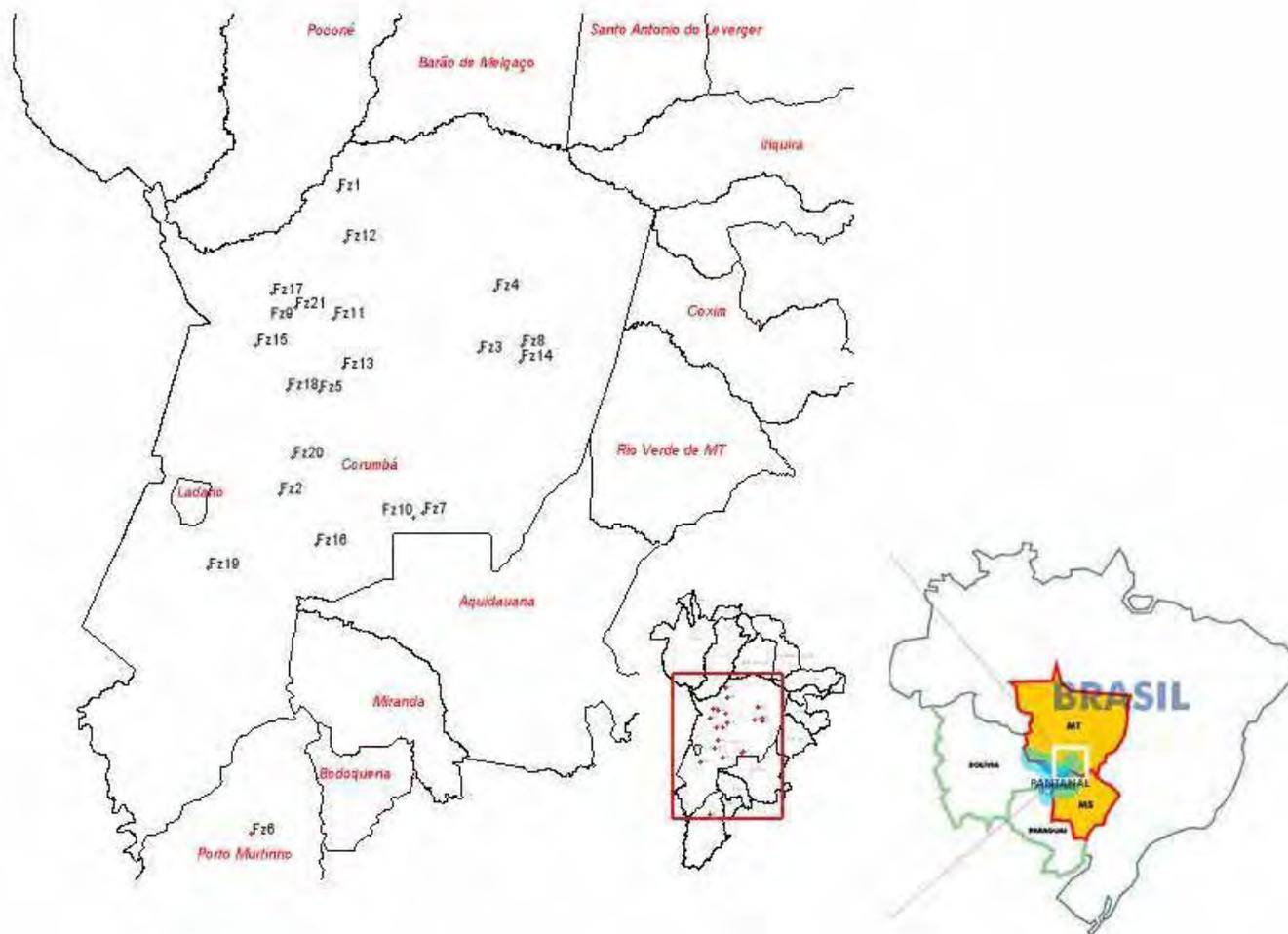
#### **3.1 Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai.**

##### **3.1.1. Local**

O presente estudo foi desenvolvido com informações sobre 21 fazendas localizadas nos centros pecuários da Nhecolândia, que possui 27,2%, do efetivo bovino do Pantanal, Paiaguás (23,9%), Nabileque (4,4%) e Paraguai (0,5%) que possuem juntos 56,0 % do efetivo do rebanho bovino do Pantanal e estão situados no município de Corumbá, MS (ABREU et al., 2001) e representando 50,4% da área do Pantanal (Figuras 8 e 9). Segundo Cadavid Garcia (1985), o Pantanal dos Paiaguás possui fazendas com área média de 11.916 ha e 7,9 divisões internas, com um número médio de reses de 3.252 cabeças, sendo que 58% do total de animais são vacas de três anos ou mais. Já as fazendas na sub-região da Nhecolândia possuem área média de 9.565 hectares, com estimativa de 2.742 reses. O número médio de divisões observadas foi de 7,8 internadas com área média de 1.666 hectares. O Pantanal do Nabileque é uma das sub-regiões que mais sofre com as cheias do rio Paraguai. No Nabileque em geral os solos são argilosos impermeáveis, orgânicos escuros de boa fertilidade, o que devido as enchentes, a área mais baixa permanece verde durante a primeira fase da estação seca, promovendo forragens nutritivas aos bovinos num período em que a parte alta do Pantanal está seca (ALLEM & VALLS, 1987). Apesar das inundações, a sub-região do Pantanal do Nabileque é reputado como pantanal de excelentes forragens nativas o que faz dela área de excelência para a engorda de bovinos, geralmente proveniente de outras sub-regiões. A sub-região do rio Paraguai, ou Pantanal do rio Paraguai possui cerca de 16.258 km<sup>2</sup> e é uma das sub-regiões classificadas como de alta inundação.



**Figura 8.** Área de estudo: sub-regiões do Pantanal do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai.



**Figura 9.** Localização das fazendas nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai de onde foram obtidos de registros de pecuaristas. Fazendas: Fz 1 (Recreio), Fz 2 (Tarumã), Fz 3 Sta Anatalia, Fz 4 São Sebastião, Fz 5 Campo Alegre, Fz 6 São Simão, Fz 7 São Gabriel, Fz 8 Santa Fé da Lusitânia, Fz 9 São Luiz, Fz 10 Sta Rita, Fz 11 Bela Vista, Fz 12 São Sebastião, Fz 13 Boi Branco, Fz 14 Santa Fé do Corichinho, Fz 15 Nossa Senhora da Candelária, Fz 16 Cipi, Fz 17 São Camilo, Fz 18 São Roque, Fz 19 Ipê, Fz 20 Paiolzinho, Fz 21 São Luiz.

### **3.1.2. Colheita de informações**

Esse trabalho caracterizou-se como uma pesquisa Aplicada-Descritiva. Aplicada por utilizar métodos práticos para determinar o problema e buscar soluções e descritivas por se tratar de observações, registros e análises que correlacionam os fatos sem manipulá-los. Operacionalmente foram utilizados no estudo o levantamento de informações sobre as condições dos meios de transporte na área, sobre a produção e exportação de bovinos, sobre a forma como a logística da bovinocultura de corte se manifesta e se apropria dos modais.

Os dados sobre a avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos em leilões e frigoríficos das sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai foram obtidos de registros de pecuaristas e mediante questionários aplicados a pecuaristas, intermediários da comercialização, condutores de comitivas, caminhoneiros, comandante de lanchas curral, donos de leilões, em Corumbá (MS). Na coleta da informação primária (questionários), procurou-se entrevistar a todos os elementos envolvidos no processo, perfazendo um total de 21 pecuaristas, 27 motoristas de caminhão boiadeiro, 11 comandantes de lanchas curral e 5 condutores de comitivas.

Os dados sobre a avaliação da dinâmica do transporte dos bovinos que chegam ao porto de Ladário, MS, foram obtidos a partir dos registros diários da movimentação diária da chegada de lanchas-currais e da partida dos caminhões boiadeiros no porto de Ladário, durante os anos de 2005 à 2007, fornecidos pelo administrador do porto.

### **3.1.3. Avaliação estatística**

Para a análise descritiva dos dados, utilizou-se o método quantitativo devido ao tamanho do universo. Nesta fase, procurou-se a frequência de respostas em cada uma das variáveis, para a identificação do tipo de capacidade tecnológica e logística das empresas. A análise descritiva dos dados, realizada a partir de médias, desvios padrões, e porcentagens. Suas formulas estão relacionadas na Quadro 4.

**Quadro 4.** Formulas de algumas estatísticas descritivas.

Média ( $\bar{x}$ )	$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (i=1,2,\dots,n)$	$p$	$p_i$
Estimativa do Desvio padrão ( $s$ )	$\sqrt{s^2}$	$\left[ \frac{p(1-p)}{n} \right]^{\frac{1}{2}}$	$\left[ \frac{p_i(1-p_i)}{n} \right]^{\frac{1}{2}}$

**3.2. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.****3.2.1. Colheita de informações**

Dados meteorológicos diários do período foram fornecidos pela Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (INFRAERO-Corumbá, MS).

**3.2.2. Método de avaliação**

Procedeu-se a contagem simples do número de dias que atingiram os índices correspondentes à perigo (79-83) e emergência (>84), segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007. Índice correspondente a perigo significa que os animais correm risco de morte e emergência significa que os animais poderão requerer algum tratamento se exposto às condições de temperatura e umidade correspondente ao índice.

**3.3. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais****3.3.1. Animais experimentais**

Os animais experimentais utilizados eram 15 bovinos nelores, machos castrados, com aproximadamente 42 meses de idade, criados a pasto na Fazenda Nhumirim de propriedade da Embrapa Pantanal e destinados ao abate.

### 3.3.2. Lesões experimentais

Foram provocadas lesões experimentais de aproximadamente 2 cm de diâmetro, com auxílio de um aríete pesando aproximadamente 5kg e colocado há 85 cm do músculo *Triceps brachii*, na porção central da borda posterior da escápula, onde há uma grande massa muscular. Antes da lesão ser provocada os animais receberam Cloridrato de xylazina 2% (Rompum, Bayer S/A, São Paulo) por via intramuscular em dose de 1,5 ml/100 kg. Cada grupo experimental foi composto por 3 animais: grupo controle (sem lesão); 1 hora antes; 24 horas antes; 72 horas antes e 240 horas antes.

### 3.3.3. Avaliação da coloração das lesões

Este trabalho apresenta um método simples que usa câmara digital para mensurar e o programa “Conversor em cor média RGB para imagens BMP” (SACHS et al., 2001) para analisar, e por fim determinar a idade de lesões previamente provocadas em bovinos nelores. O termo “mensurar” significa que a câmara digital foi usada para obter o valor das cores na forma de pixels da superfície da lesão na carcaça. O termo “analisar” significa que o programa RGB foi utilizado para manipular os valores das cores para obter a distribuição das cores, médias e desvio padrão.

Após o abate e a retirada do couro, as lesões foram fotografadas utilizando-se uma câmara digital Olympus (modelo D-360L), com resolução de 5,0 megapixels, lente de 5,5mm, e abertura do diafragma de 2,8. A lente da câmara foi posicionada em paralela a superfície do produto a uma distância de 1 m e ajustou-se o balanço de branco para luz do dia. Foram tomadas imagens digitais das amostras, e utilizando-se o programa “Microsoft Photo Editor 3.01”, selecionou-se, para cada carcaça, uma área da região central da lesão com aproximadamente, 2xcm<sup>2</sup>. Empregou-se o programa “Conversor em cor média RGB para imagens BMP”, as imagens foram convertidas a valores RGB médios, utilizando-se um aplicativo de leitura de cor pixel a pixel.

O modelo de cores RGB (R, vermelho; G, verde; B, azul) para formação de uma cor usa um sistema de coordenadas cartesianas cujo subespaço de interesse é um cubo. Na origem (0, 0, 0) localiza-se a cor preta e quando todas as bandas alcançam o seu valor máximo (255, 255, 255) tem-se a cor branca. Na diagonal que liga a origem com o ponto máximo situam-se os níveis de cinza (FOLEY & DAN, 1984). As cores (bandas) primárias vermelha, verde e azul são aditivas, isto é, sua contribuição individual é somada para formar a cor resultante. Isto é, sua contribuição individual é somada para formar a cor resultante. Um grupo de três coeficientes define o quanto de cada banda será necessário para produzir uma tonalidade. A cor é codificada pela equação  $COR = X (R) + Y (G) + Z (B)$ .

#### 3.3.4. Análise estatística

Foram utilizadas as técnicas de análise de variância multivariada (MANOVA) e de análise discriminante canônica com objetivo de avaliar simultaneamente as três bandas (R, G e B) de coloração das lesões em função do tratamento.

Em análise de experimentos que envolvem variáveis aleatórias contínuas, medida na mesma unidade experimental, pode-se pressupor a multinormalidade, pois um ponto muito relevante desta estratégia de análise é o aproveitamento da informação conjunta das variáveis envolvidas (JOHNSON e WICHERN 1999).

O experimento foi delineado como inteiramente casualizado (DIC), sendo considerado o tempo de ocorrência das lesões os tratamentos (controle, 1 hora, 24 horas, 72 horas e 240 horas), e a variável resposta, as três bandas de colorações na modelagem do experimento. Os testes, de Wilks, de Pillai, de Hotelling-Lawley e de Roy, foram utilizados para testar a hipótese das diferenças entre a matriz resposta em função dos tratamentos, segundo o modelo estatístico abaixo,

$$Y_{ijk} = \mu_k + t_{ik} + e_{ijk}$$

em que,

$i = 1, \dots, 5$  ( $l = 5$  tratamentos)

$j = 1, \dots, 3$  ( $r = 3$  repetições)

$k = 1, \dots, 3$  ( $p = 3$  variáveis)

$n = lr = 15$  observações por variável.

Segundo Khattree e Naik (2000), a técnica multivariada de discriminante canônica é similar as análises de componentes principais e de correlação canônica, sendo entretanto utilizada no contexto da análise discriminante com objetivo de representar diferentes populações em sub-espço de pequena dimensão. O objetivo é obter uma combinação linear das características observada que apresente maior poder de discriminação entre os grupos (tratamentos). Tal função possui a propriedade de minimizar as probabilidades de má classificação.

Ao se considerarem  $i$  populações ou tratamentos, sendo  $i \geq 2$ , em que está associada a cada tratamento uma distribuição normal multivariada, e, ainda, supondo-se a igualdade das matrizes de covariâncias, as funções discriminantes são obtidas de acordo com a expressão,

$$D^2(x_i) = (x_i - \bar{x}_j)^t COV^{-1} (x_i - \bar{x}_j) - 2 \ln(p_i)$$

em que,

$D^2$  = escore de classificação do  $i$ -ésimo tratamento;

$COV^{-1}$  = inversa da matriz de covariâncias, de dimensão  $p \times p$ ;

$x_i$  = vetor de observações do indivíduo que se deseja classificar;

$\bar{x}_i$  = vetor de médias do  $i$ -ésimo tratamento, de dimensão  $p \times 1$ ;

$p_i$  = probabilidade *a priori* de que um indivíduo pertença à população  $i$ ; e

$t$  = símbolo da transposta da matriz.

Utilizaram-se os procedimentos *GLM* e *DISCRIM* na análise de variância multivariada (MANOVA) e de análise de discriminantes canônicas, do pacote estatístico SAS (SAS, 2005).

## 4 - RESULTADOS

### 4.1. Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai.

#### 4.1.1. Transporte de bovinos das fazendas aos frigoríficos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.

No Pantanal Sul Mato-grossense as principais sub-regiões (Pantanal do Paiaguás e Pantanal da Nhecolândia) apresentaram diferenças marcantes na logística do transporte e da comercialização de bovinos. Das 21 propriedades estudadas, 66,66% localizavam-se no Pantanal do Paiaguás, 23,80% no Pantanal da Nhecolândia, 4,76% no Pantanal do Nabileque e 4,76% no Pantanal do rio Paraguai. A localização geográfica das fazendas e frigoríficos encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas das fazendas estudadas.

Fazenda	Sub-região	Coordenadas	
Fz 1	Paiaguás	17°33'50.15"S	56°47'20.06"O
Fz 2	Nhecolândia	19° 5'29.00"S	57° 5'36.00"O
Fz 3	Nhecolândia	18°22'34.00"S	56° 3'1.00"O
Fz 4	Paiaguás	18° 3'47.00"S	55°58'7.00"O
Fz 5	Paiaguás	18°34'38.48"S	56°53'4.76"O
Fz 6	Nabileque	20°48'18.21"S	57°14'32.17"O
Fz 7	Nhecolândia	19°11'21.05"S	56°20'14.66"O
Fz 8	Nhecolândia	18°20'36.88"S	55°49'39.86"O
Fz 9	Paiaguás	18 09'27.0" S	057 00'45.0 w
Fz 10	Nhecolândia	19°12'30.75"S	56°23'22.44"O
Fz 11	Paiaguás	18°12'24.00"S	56°48'34.00"O
Fz 12	Paiaguás	17°49'2.00"S	56°45'1.20"O
Fz 13	Paiaguás	18°27'37.00"S	56°45'46.03"O
Fz 14	Nhecolândia	18°25'4.73"S	55°50'1.04"O
Fz 15	Paiaguás	18°20'33.50"S	57°12'49.50"O
Fz 16	Nhecolândia	19°20'58.50"S	56°54'5.80"O
Fz 17	Paiaguás	18° 5'12.00"S	57° 7'50.00"O
Fz 18	Paiaguás	18°34'0.00"S	57° 3'4.70"O
Fz 19	Paraguai	19°28'8.82"S	57°28'6.06"O
Fz 20	Nhecolândia	18°54'37.00"S	57° 1'30.00"O
Fz 21	Paiaguás	18° 9'27.00"S	57° 0'45.00"O

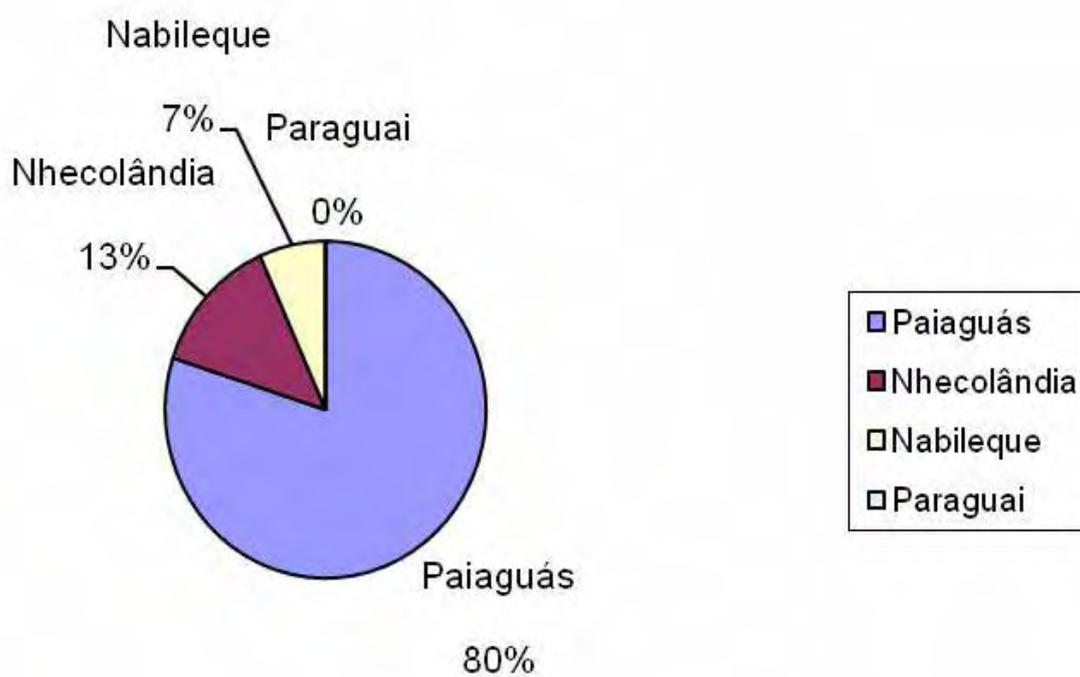
Fazendas: Fz 1: Faz. Recreio; Fz 2: Faz. Tarumã; Fz 3: Faz. Sta Anatalia; Fz 4: Faz. São Sebastião; Fz 5: Faz. Campo Alegre; Fz 6: Faz. São Simão; Fz 7: Faz. São Gabriel; Fz 8: Faz. Santa Fé da Lusitânia; Fz 9: Faz. São Luiz; Fz 10: Faz. Sta Rita; Fz 11: Faz. Bela Vista; Fz 12: Faz. São Sebastião; Fz 13: Faz. Boi Branco; Fz 14: Faz. Santa Fé do Corichinho; Fz 15: Faz. Nossa Senhora da Candelária; Fz 16: Faz. Cipi; Fz 17: Faz. São Camilo; Fz 18: Faz. São Roque; Fz 19: Faz. Ipê; Fz 20: Faz. Paiolzinho; Fz 21: Faz. São Luiz.

**Tabela 2.** Coordenadas geográficas dos frigoríficos estudados.

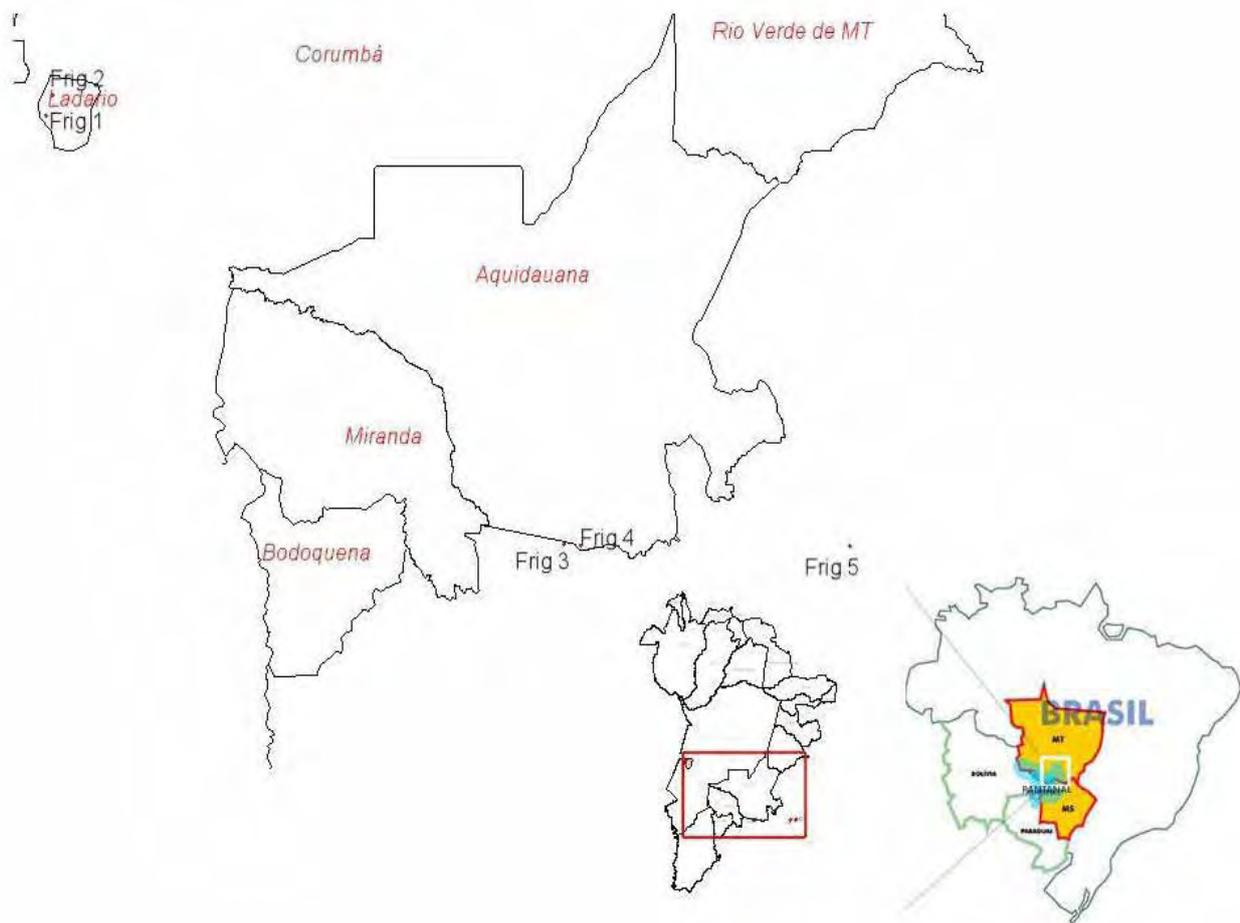
<i>Frigoríficos</i>	<i>Sub-região</i>	<i>Coordenadas</i>	
Frig 1	Pantanal do Rio Paraguai	19° 8'12.87"S	57°38'20.80"O
Frig 2	Pantanal do Rio Paraguai	19° 4'27.61"S	57°36'58.97"O
Frig 3	Pantanal de Miranda	20°28'18.20"S	55°49'53.89"O
Frig 4	Pantanal de Miranda	20°28'33.01"S	55°46'28.91"O
Frig 5	Campo Grande, MS	20°28'7.54"S	54°49'56.46"O
Frig 6	Campo Grande - MS	20°27'24.86"S	54°42'3.39"O
Frig 7	Campo Grande, MS	20°27'45.08"S	54°41'16.75"O

Frig 1: Frigorífico Urucum, Corumbá, MS; Frig 2: Frigorífico Triangulo, Ladário, MS; Frig 3: Frigorífico Independência, Anastácio, MS; Frig 4: Frigorífico Burity, Aquidauana, MS; Frig 5: Frigorífico Boi Verde, Campo Grande, MS; Frig 6 :Frigorífico Friboi, Campo Grande, MS; Frig 7: Frigorífico Campo Oeste, Campo Grande, MS.

No Pantanal do Paiaguás, o transporte entre as fazendas e os frigoríficos locais (Tabela 2) foi trimodal (Comitiva+Lancha+Caminhão) em 100% das ocasiões, exceto uma das fazendas (Fz 13) onde o transporte foi trimodal porem, os bovinos atravessavam o rio à nado ao invés de utilizar a lancha-curral. No Pantanal da Nhecolândia o transporte foi bimodal (comitiva-caminhão boiadeiro), a fazenda localizada no Pantanal do Nabileque, utiliza apenas o caminhão boiadeiro, pois estava localizada às margens da rodovia. Aproximadamente 80% dos bovinos vendidos aos frigoríficos locais foram provenientes do Pantanal do Paiaguás, 13% do Pantanal da Nhecolândia, 7% do Pantanal do Nabileque e nenhum do Pantanal do rio Paraguai (Figura 10).



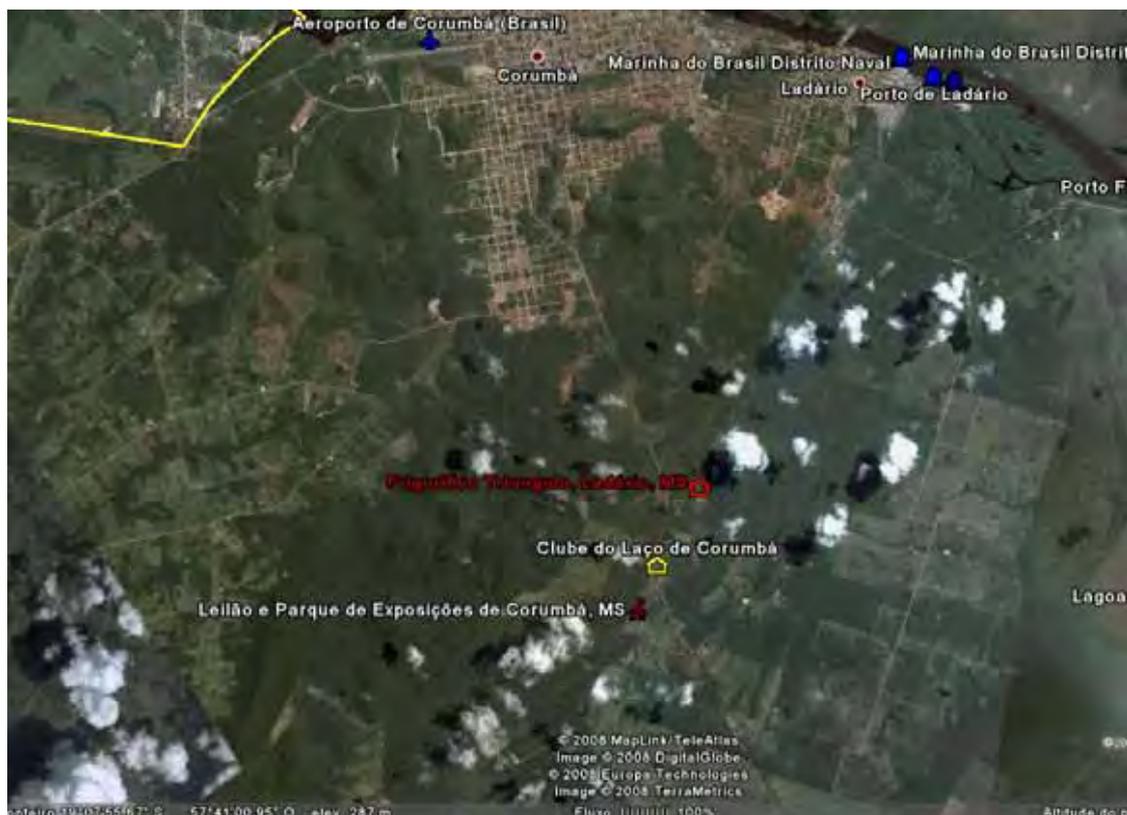
**Figura 10.** Porcentual de fazendas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e do rio Paraguai que comercializam bovinos em frigoríficos da região.



**Figura 11.** Localização dos frigoríficos no Pantanal Sul Mato-grossense.

Frig 1: Frigorífico Urucum, Corumbá, MS; Frig 2: Frigorífico Triângulo, Ladário, MS; Frig 3: Frigorífico Independência, Anastácio, MS; Frig 4: Frigorífico Buriti, Aquidauana, MS; Frig 5: Frigorífico Boi Verde, Campo Grande, MS.

As distâncias aproximadas entre as fazendas do Pantanal do Paiguás e os frigoríficos variaram de 50 à 500 km dependendo do porto de embarque e o número de marchas empreendidos pelas comitivas variou de 1 à 20 dias, também dependendo da distância dos portos. (Tabela 3). As distâncias entre as fazendas do Pantanal da Nhecolândia e os frigoríficos locais (Frig. 1 e Frig. 2) variaram, segundo informações dos fazendeiros, de 200 à 250 km conforme a localização dos portos. O número de marchas variou de três a cinco. A única fazenda localizada no Pantanal do Nabileque a distancia foi de 35 km do frigorífico Frig 1. Como a fazenda está localizada nas proximidades da rodovia o embarque dos bovinos era feito na própria fazenda, não necessitando a utilização de comitivas. A fazenda localizada no Pantanal do Paraguai não enviava animais aos frigoríficos.



**Figura 12.** Localização do frigorífico Triângulo (Frig. 2) em Ladário, MS.

**Tabela 3.** Logística do transporte de bovinos e distâncias percorridas de fazendas das sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai aos frigoríficos locais.

Fazenda	Sub-região	Frigoríficos	Transporte ao Frigorífico	Distância aproximada do frigorífico (km)*	Numero de marchas percorridas pela comitiva**
Fz 1	Paiaguás	Frig 1	Comitiva+Lancha+Caminhão	180	20
Fz 2	Nhecolândia	0	0	0	0
Fz 3	Paiaguás	Frig 1, Frig 2, Frig 3	Comitiva+Lancha+Caminhão	50 (Frig1), 40 (Frig 2), 450 (Frig3)	10
Fz 4	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 5	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 6	Nabileque	Frig 6	Caminhão*	35	0
Fz 7	Nhecolândia	Frig 6	Comitiva+Lancha+Caminhão	250	3
Fz 8	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 9	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 10	Nhecolândia	Frig 1	Comitiva+Caminhão	200	5
Fz 11	Paiaguás	Frig 1	Comitiva+Lancha+Caminhão	135	4
Fz 12	Paiaguás	Frig 1	Comitiva+Lancha+Caminhão	210	4
Fz 13	Paiaguás	Frig 1, Frig 6	Comitiva+ Nado+Caminhão	120 (Frig 1), 300 (Frig 6)	9
Fz 14	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 15	Paiaguás	Frig 6	Comitiva+Lancha+Caminhão	500 (Frig 6)	4
Fz 16	Nhecolândia	0	0	0	0
Fz 17	Paiaguás	Frig 1	Comitiva+Lancha+Caminhão	50	3
Fz 18	Paiaguás	Frig 1	Comitiva+Lancha+Caminhão	156	1
Fz 19	Paraguai	Frig 1	Comitiva+Caminhão	50	1
Fz 20	Nhecolândia	0	0	0	0
Fz 21	Paiaguás	0	0	0	0

Fazendas: Fz 1 (Recreio), Fz 2 (Tarumã), Fz 3 Sta Anatalia, Fz 4 São Sebastião, Fz 5 Campo Alegre, Fz 6 São Simão, Fz 7 São Gabriel, Fz 8 Santa Fé da Lusitânia, Fz 9 São Luiz, Fz 10 Sta Rita, Fz 11 Bela Vista, Fz 12 São Sebastião, Fz 13 Boi Branco, Fz 14 Santa Fé do Corichinho, Fz 15 Nossa Senhora da Candelária, Fz 16 Cipi, Fz 17 São Camilo, Fz 18 São Roque, Fz 19 Ipê, Fz 20 Paiolzinho, Fz 21 São Luiz. Frigoríficos: Frig 1 (Frigorífico Urucum, Corumbá, MS), Frig 2 (Frigorífico Triângulo, Ladário, MS), Frig 3 (Frigorífico Independência, Anastácio, MS); Frig 4 (Frigorífico Buriti, Aquidauana, MS); Frig 5 (Frigorífico Boi Verde, Campo Grande, MS); Frig 6 (Frigorífico Friboi, Campo Grande, MS); Frig 7 (Frigorífico Campo Oeste, Campo Grande, MS) \* Conforme informações do fazendeiro. \*\* O Numero de marchas é correspondente a distancia até o ponto de embarque na lancha curral ou caminhão. Uma Marcha corresponde à um dia de cavalgada ou à aproximadamente 21 km.\*\*\* Não utiliza comitiva porque, localiza-se próximo a rodovia. Zero (0) significou que a fazenda não enviava animais ao frigorífico.

#### 4.1.2 Transporte de bovinos das fazendas aos leilões locais nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.

As distancias entre as fazendas localizadas nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai e os leilões locais variaram de 30 à 420 km. O número de marchas variou de 1 à 20. Na Tabela 4 estão descritas as coordenadas geográficas dos leilões da região.

**Tabela 4.** Coordenadas geográficas dos leilões próximos às fazendas estudadas no Pantanal Sul Mato-grossense.

<i>Leilões</i>	<i>Sub-região</i>	<i>Coordenadas</i>	
Leilão 1	Pantanal do Rio Paraguai	19° 5'41.13"S	57°37'23.32"O
Leilão 2	Pantanal do Paiaguás	19° 7'46.00"S	55°20'59.00"O
Leilão 3	Pantanal da Paiaguás	18° 2'1.00"S	54°59'1.40"O
Leilão 4	Pantanal da Nhecolândia,	19°14'7.55"S	57° 1'53.73"O
Leilão 5	Pantanal de Miranda	20° 6'1.02"S	56°47'47.47"O
Leilão 6	Rio Verde de Mato Grosso - MS	18°47'59.00"S	54°58'58.00"O

Leilões: Novo Horizonte (L4), Sindicato Rural de Corumbá (L1), Leilão HS (L2), Leilão Portal da Bodoquena (L5), Leilão Capitaliza (L3). \*Localizado em Coxim, MS. \*\* Localizado em Miranda, MS. \*\*\*Localizado em Rio Verde de Mato Grosso, MS.

**Tabela 5.** Logística do transporte de bovinos e distâncias percorridas de fazendas das sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai aos leilões locais.

Fazenda	Sub-região do Pantanal	Leilão	Transporte ao leilão	Distância aproximada do leilão (km)	Número de marchas aproximadas****
Fz 1	Paiaguás	L1, L4	Comitiva+Lancha+Caminhão	L1 (180), L4 (100)	L1 (2), L4 (18)
Fz 2	Nhecolândia	L4	Comitiva	24	0
Fz 3	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 4	Paiaguás	L2*	Comitiva	420	20
Fz 5	Paiaguás	L2*	Comitiva	210	10
Fz 6	Nabileque	L5**	Comitiva+Caminhão	125	1
Fz 7	Nhecolândia	L4		63	3
Fz 8	Paiaguás	L2*, L3***	Comitiva+Caminhão	123	L2 (7), L3 (7)
Fz 9	Paiaguás	L1, L4	Comitiva+Lancha+Caminhão	L1 (180), L4 (200)	L1 (2), L4 (2)
Fz 10	Nhecolândia	L1	Comitiva+Caminhão	L1 (180), L4 (200)	8
Fz 11	Paiaguás	L1	Comitiva+Lancha+Caminhão	135	3
Fz 12	Paiaguás	L1	Comitiva+Lancha+Caminhão	180	4
Fz 13	Paiaguás	L4	Comitiva+ Nado+Comitiva	180	3
Fz 14	Paiaguás	L2*, L3***	Comitiva	100	L2 (7), L3(7)
Fz 15	Paiaguás	0	0	0	0
Fz 16	Nhecolândia	L1, L4	Comitiva+Caminhão	L1 (180), L4 (100)	L1 (5), L4 (5)
Fz 17	Paiaguás	L1	Comitiva+Lancha+Caminhão	L1 (170), L4 (230)	L1 (3), L4 (3)
Fz 18	Paiaguás	L4	Comitiva+Lancha+Caminhão	300	8
Fz 19	Paraguai	L1, L4	Comitiva+Caminhão	60	1
Fz 20	Nhecolândia	L4	Comitiva	30	2
Fz 21	Paiaguás	L1	Comitiva+Lancha+Caminhão	300	2

Fazendas: Fz 1 (Recreio), Fz 2 (Tarumã), Fz 3 Sta Anatalia, Fz 4 São Sebastião, Fz 5 Campo Alegre, Fz 6 São Simão, Fz 7 São Gabriel, Fz 8 Santa Fé da Lusitânia, Fz 9 São Luiz, Fz 10 Sta Rita, Fz 11 Bela Vista, Fz 12 São Sebastião, Fz 13 Boi Branco, Fz 14 Santa Fé do Corichinho, Fz 15 Nossa Senhora da Candelária, Fz 16 Cipi, Fz 17 São Camilo, Fz 18 São Roque, Fz 19 Ipê, Fz 20 Paiolzinho, Fz 21 São Luiz. Leilões: Novo Horizonte (L4), Sindicato Rural de Corumbá (L1), Leilão HS (L2), Leilão Portal da Bodoquena (L5), Leilão Capitaliza (L3). \*Localizado em Coxim, MS. \*\* Localizado em Miranda, MS. \*\*\*Localizado em Rio Verde de Mato Grosso, MS. \*\*\*\*O Numero de marchas é correspondente a distancia até o ponto de embarque na lancha curral ou caminhão. Uma Marca corresponde à um dia de cavalgada ou a aproximadamente 21 km.

#### **4.1.3. Modalidade de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.**

No Pantanal do Paiaguás, o transporte entre as fazendas e os leilões foi trimodal (Comitiva+Lancha+Caminhão) em 57,14% das ocasiões, exceto uma das fazendas (Fz 13) onde o transporte era também trimodal porém os bovinos atravessavam o rio à nado ao invés de utilizar a lancha-curral. O Transporte foi bimodal (comitiva+caminhão) em apenas 7,14% das propriedades e monomodal (comitiva) em 21,42% das fazendas desta sub-região. No Pantanal da Nhecolândia o transporte é trimodal não é praticado. Em 40% das fazendas a principal forma de transporte é bimodal. E 60% o monomodal. No Pantanal do Nabileque a única fazenda estudada utilizava o transporte bimodal e no Pantanal do rio Paraguai o transporte trimodal. A maioria das fazendas estudadas utilizou mais de um leilão para a comercialização de seus animais. Aproximadamente 35,71% das Fazendas do Pantanal do Paiaguás comercializam bovinos no leilão L1, 28,57% no leilão L2, 14,28% no leilão L3, 35,71% no Leilão L4 e nenhuma comercializa os bovinos no leilão L5. Aproximadamente 40% das propriedades localizadas no Pantanal da Nhecolândia comercializam seus bovinos no leilão L1, nenhuma comercializa bovinos nos leilões L2, L3 e L5. O leilão L4 recebe bovinos provenientes de 80% das propriedades do Pantanal da Nhecolândia conforme informações dos fazendeiros dessa sub-região. A fazenda localizada no Pantanal do Nabileque não comercializava bovinos em leilões e a fazenda situada no Pantanal do rio Paraguai vendia seus animais no leilão L1. As distâncias aproximadas entre as fazendas do Pantanal do Paiaguás os leilões variou de 60 à 420 km. O número de marchas variou de 2 à 20 dependendo do leilão. A distância aproximada entre as fazendas do Pantanal da Nhecolândia e os leilões variou de 24 à 200 km e o número de marchas empreendidas pelas comitivas variou de 2 à 8. A distância aproximada entre a fazenda localizada no Pantanal do Nabileque foi de 125 km. A distância entre os leilões e a fazenda localizada no Pantanal do rio Paraguai foi de 60 km e de uma marcha (Tabela 5).

#### 4.1.4. Transporte por comitivas no Pantanal Sul Mato-grossense.

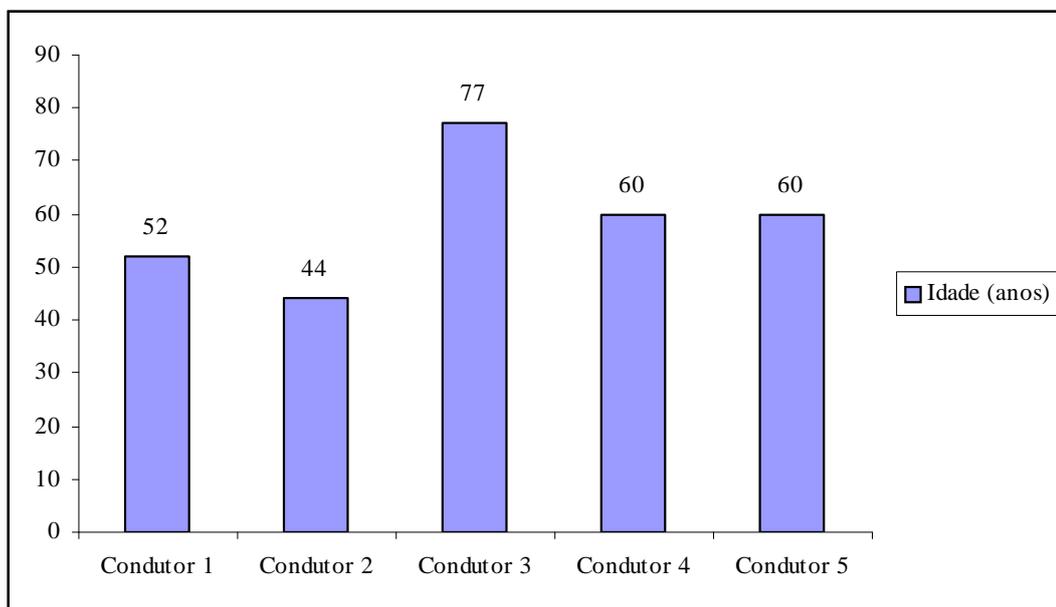
Nas sub-regiões estudadas o transporte de bovinos utilizando comitivas (grupo de cavaleiros que conduzem os bovinos) é realizado por cinco comitivas privadas (Figura 13). A maioria das comitivas (80%) são compostas por 8 cavaleiros com 6 funções distintas: ponteiro (1 cavaleiro), fiador (2 cavaleiros), meeiro (2 cavaleiros), culateiro (1 cavaleiro), condutor (1 cavaleiro, responsável pela comitiva) e um cozinheiro. Em apenas uma das comitivas o condutor assumia a função de culateiro. Ponteiro é o cavaleiro que vai à frente da comitiva e usualmente toca o berrante<sup>2</sup> para anunciar a partida ou chegada da comitiva. Os fiadores são os cavaleiros que ficam imediatamente atrás do ponteiro, um em cada lado da boiada. Os meeiros são os cavaleiros que se colocam um em cada lado do terço médio da boiada. O culateiro é o cavaleiro que se coloca no final da boiada e é acompanhado pelo condutor, que é o responsável pela comitiva. O cozinheiro anda sempre à frente da comitiva. É o responsável pela alimentação.



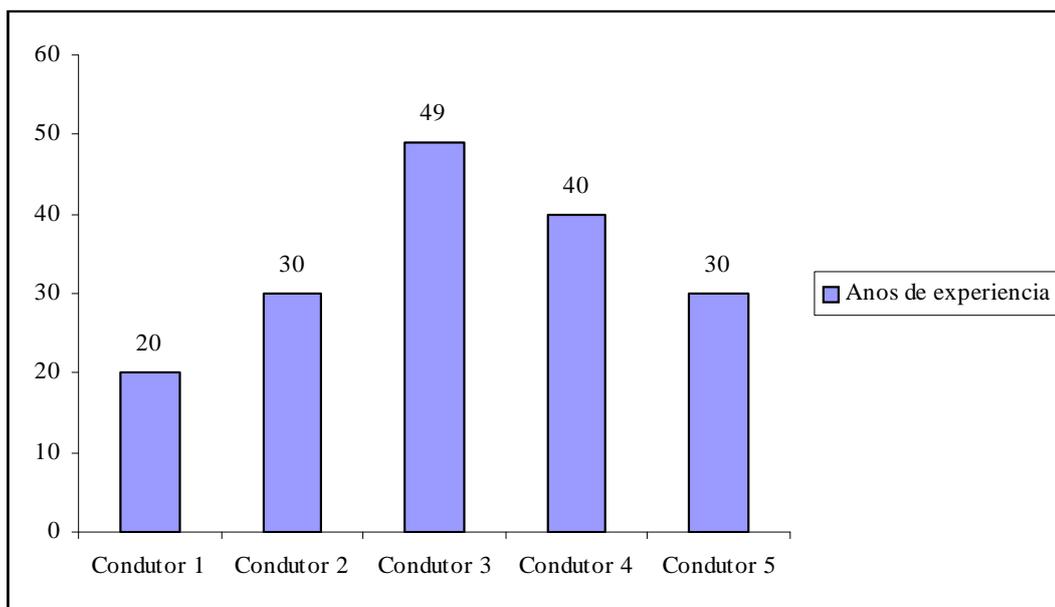
**Figura 13.** Composição de uma comitiva pantaneira. Ponteiro (1 pessoa), fiador (2), meeiro (3), culateiro (4), condutor (5) e cozinheiro (6).

<sup>2</sup> Instrumento de sopro confeccionado com chifres de bovinos. Surgiu há mais de três séculos.

A idade média dos condutores foi de 58,6 anos (Figura 14) e o tempo médio de experiência na profissão foi de 33,8 anos (Figura 15).



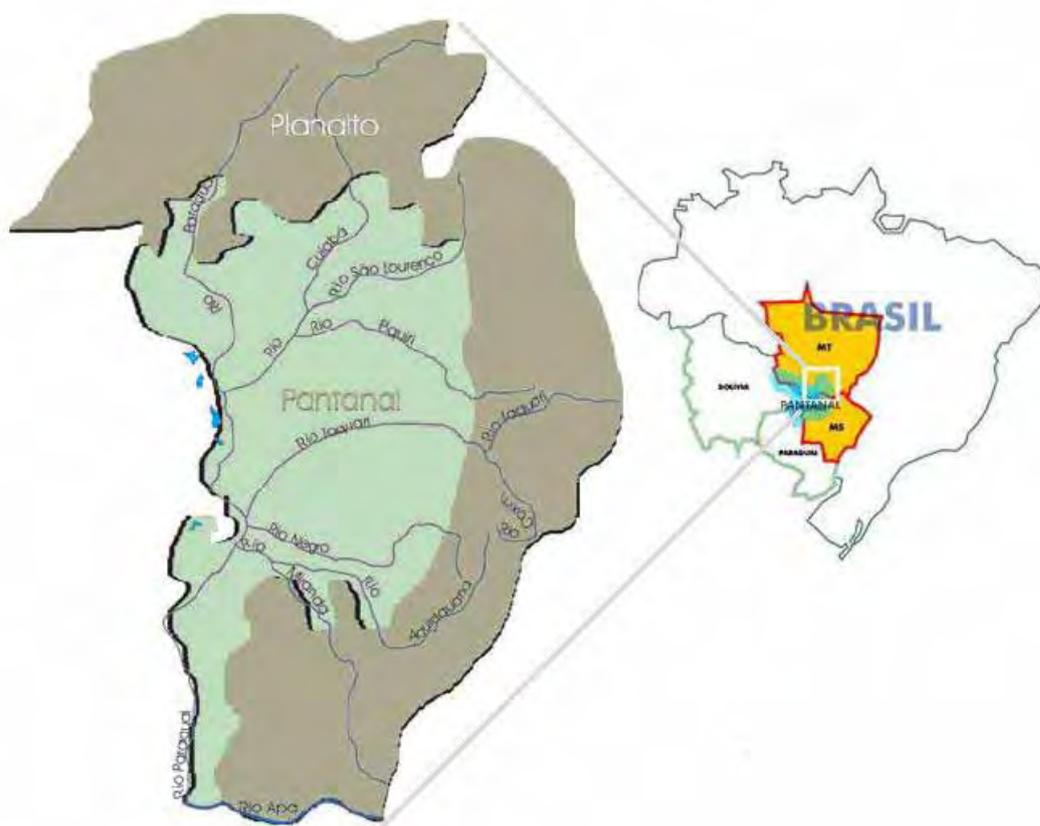
**Figura 14.** A idade média dos condutores de comitivas pantaneiras.



**Figura 15.** Tempo médio de experiência na profissão de condutor de comitiva pantaneira.

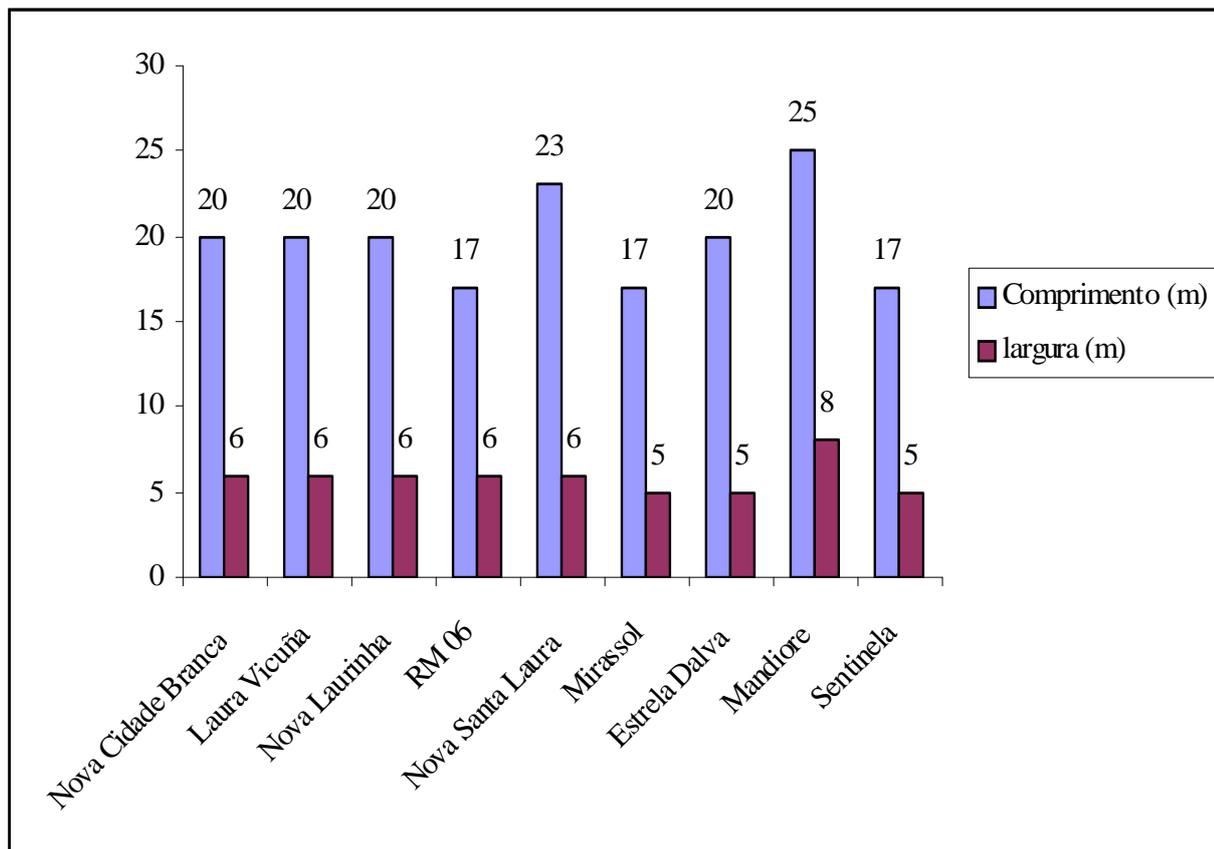
#### 4.1.5. Transporte fluvial de bovinos na Bacia do Alto Paraguai.

O transporte fluvial era realizado por 9 lanchas-currais, que navegavam nos principais rios da Bacia do Alto Paraguai (BAP): Paraguai, São Lourenço, Cuiabá, Piquiri, Negro, Aquidauana, Miranda e Taquari. As lanchas-currais operam através de 40 portos localizados ao longo dos rios citados (Figura 16).



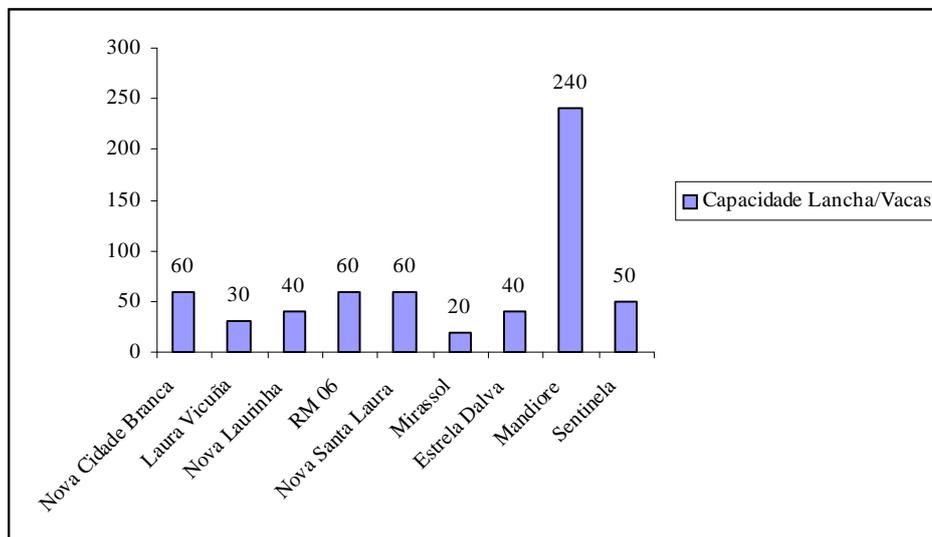
**Figura 16.** Principais rios da Bacia do Alto Paraguai (BAP) envolvidos nos estudo: Paraguai, São Lourenço, Cuiabá, Piquiri, Taquari, Aquidauana, Negro e Miranda.

As dimensões das lanchas-curral variaram de 17 a 25 m de comprimento por 5 a 8 m de largura (Figura 17).



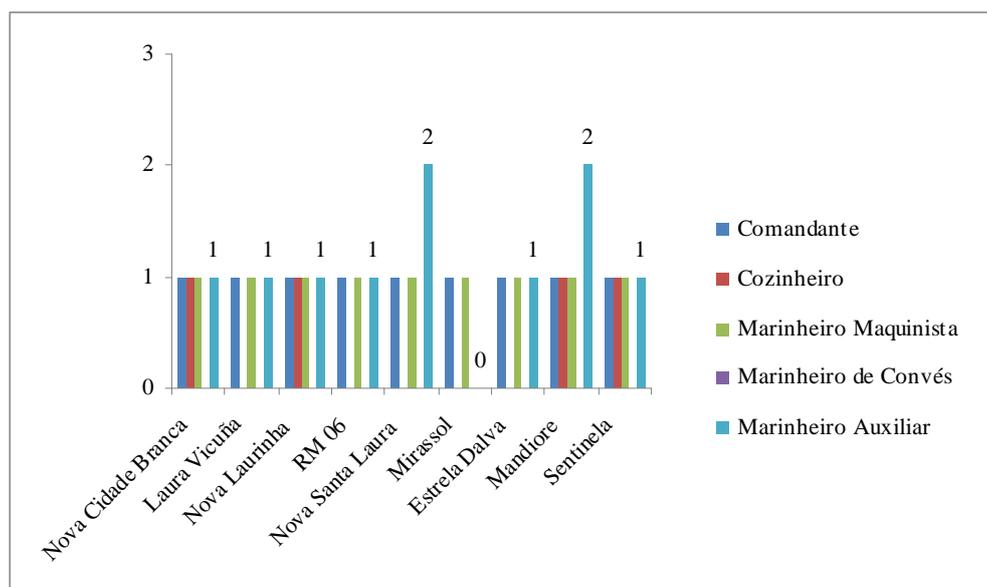
**Figura 17.** Dimensões (comprimento e largura em metros) das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.

As lanchas-currais apresentavam capacidade de transporte (vacas) que variou de 20 a 240 animais (Figura 18).



**Figura 18.** Capacidade de transporte de animais (vacas) das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.

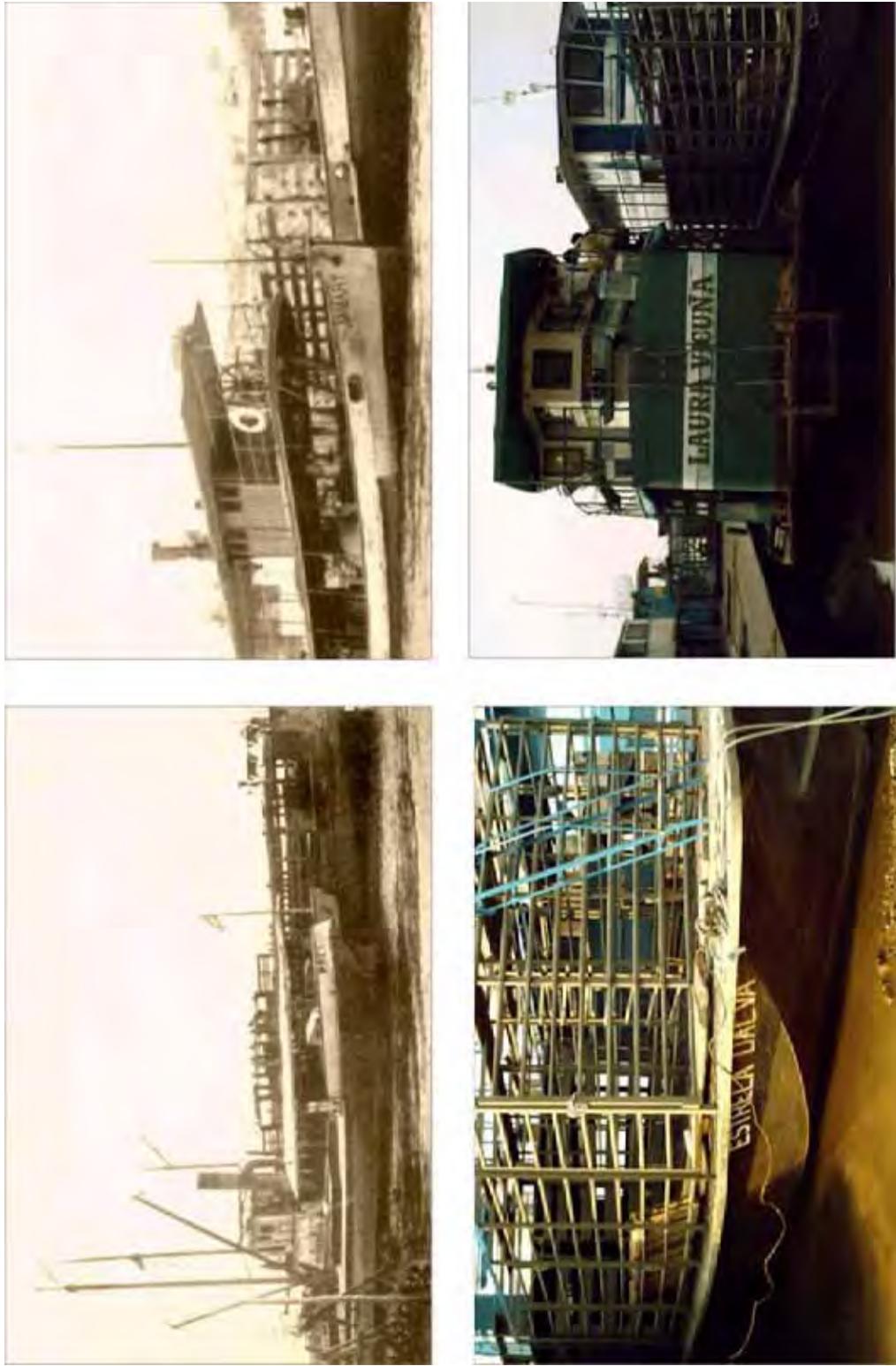
A tripulação das lanchas-curral era constituída pelos seguintes membros: comandante, cozinheiro, marinheiro maquinista, marinheiro de convés e marinheiro auxiliar. Duas lanchas-curral possuíam dois marinheiros-auxiliares e a lancha Mirassol não possuíam marinheiro auxiliar (Figura 19).



**Figura 19.** Composição da tripulação das lanchas-curral, que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.



Figura 20. Lancha-curral e seu aspecto interno.



**Figura 21.** Lanchas-curral do início do século 20 (fotos superiores) e atuais (fotos inferiores).

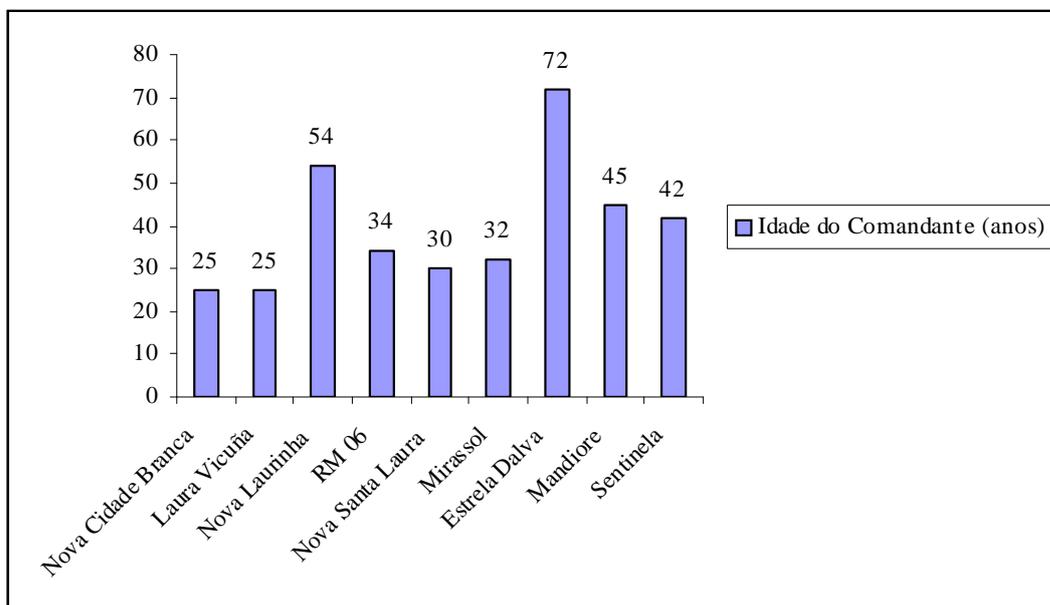


**Figura 22.** Comitiva pantaneira conduzindo bovinos até o porto Figueira (rio Taquari, MS), onde são embarcados em lancha-curral.



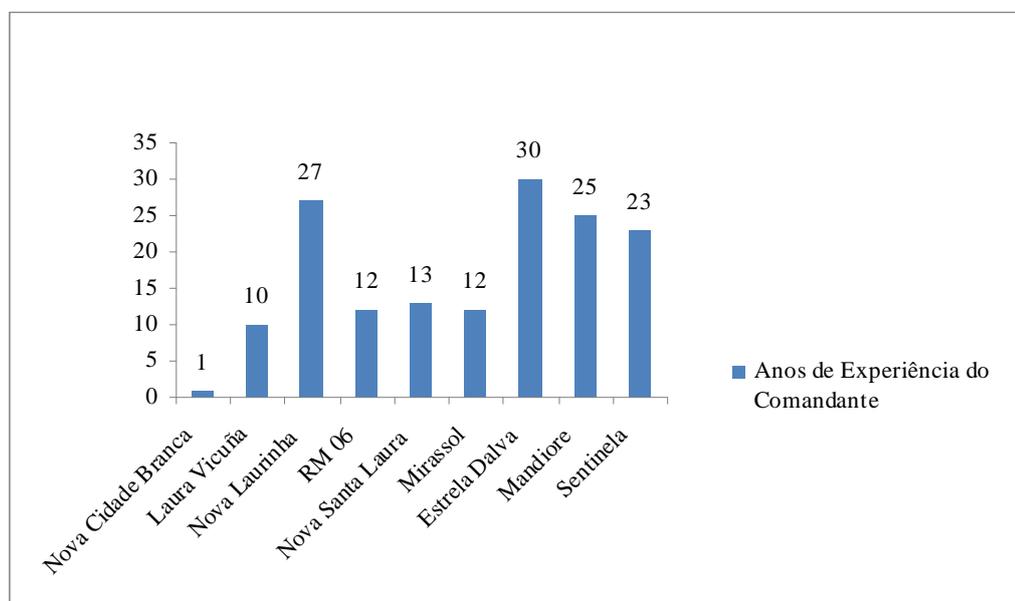
**Figura 23.** Desembarque de bovinos no porto de Ladário, MS (rio Paraguai) e embarque em caminhão boiadeiro.

A idade dos comandantes das lanchas-curral variou de 25 a 72 anos (Figura 24).



**Figura 24.** Idade dos comandantes das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.

Os comandantes das lanchas reportaram possuírem experiência em navegação fluvial que variou de 1 a 30 anos (Figura 25).



**Figura 25.** Anos de experiência em navegação fluvial dos comandantes das lanchas-curral que navegam nos principais rios do Pantanal Mato-grossense.

A velocidade média, segundo informações dos comandantes, é de aproximadamente 6 km/hora na subida dos rios e 12 km/hora na descida (retorno ao Porto de Ladário, MS). O tempo médio de duração das viagens foi de 5 dias. O tempo médio de permanência dos bovinos no porto de Ladário foi de 15,39 horas. O tempo mínimo de permanência foi de 2 horas e o máximo foi de 82 horas. Durante a permanência nas dependências do porto os bovinos recebiam apenas água “ad libitum”.

#### **4.1.6. Transporte rodoviário por caminhões-boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.**

Foram feitas consulta à legislação e bibliografia pertinente ao assunto vigente<sup>3</sup>, seguindo-se a seguinte conceituação:

Carreta convencional: veículo articulado para transporte de carga, constituído de unidade de tração (cavalo mecânico) + semi-reboque. Pelas resoluções do Conselho Nacional de Transito (CONTRAN) todo veículo articulado poderá ter até 18,15m de comprimento e Peso Bruto Total Combinado – PBTC de até 45t.

Caminhão truque: veículo simples para transporte de carga com 3 eixos (2 eixos traseiros em tandem<sup>4</sup> ou não); Comprimento máximo de 14m e Peso Bruto Total - PBT Máximo de 23T (Tandem) e 21T (não Tandem).

Caminhão toco: veículo simples para transporte de carga com 2 eixos.

As características dos caminhões usados no transporte dos bovinos foram as seguintes:

- . Número médio de divisórias: carreta: 8; truque: 2,48 (2 a 3 divisórias); toco: 2.
- . Capacidade média de transporte de animais (vacas): carreta: 60; truque: 22,14; toco: 16.
- . Comprimento médio (m): carreta: 14; truque: 11,52; toco: 9,5.
- . Largura média (m): carreta: 3,2; truque: 2,5; toco: 2,4.
- . Altura média (m): carreta: 3,2; truque: 1,96; toco: 1,80.

---

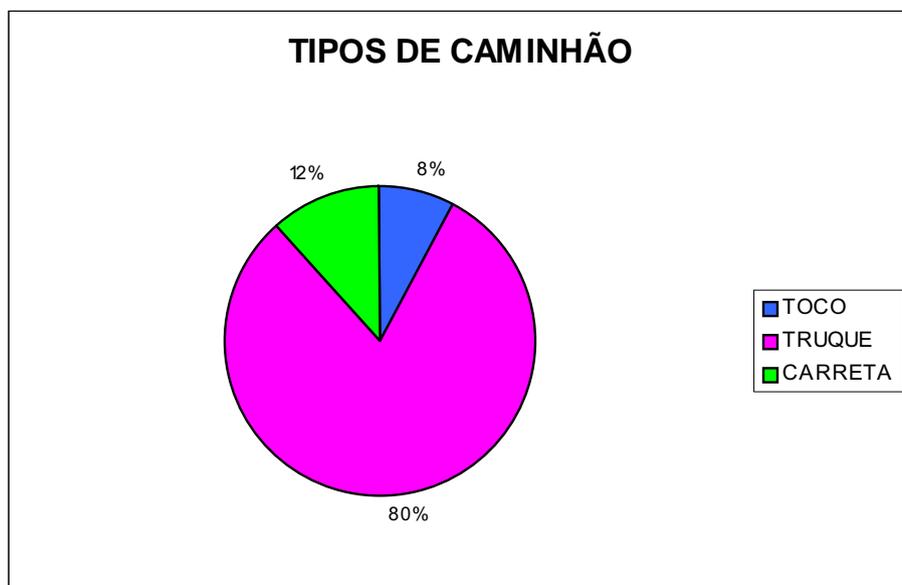
<sup>3</sup> Código de Trânsito Brasileiro – CTB, Resoluções 012/1998, 068/1998 e 075/1998 do CONTRAN, Revista Carga & Transporte de Novembro/1990 e [www.ntc.org.br](http://www.ntc.org.br)

<sup>4</sup> De acordo com a Resolução CONTRAN nº 12/1998, considera-se eixos em tandem, quando dois ou mais eixos constituam um conjunto integral de suspensão, podendo qualquer deles ser ou não motriz.

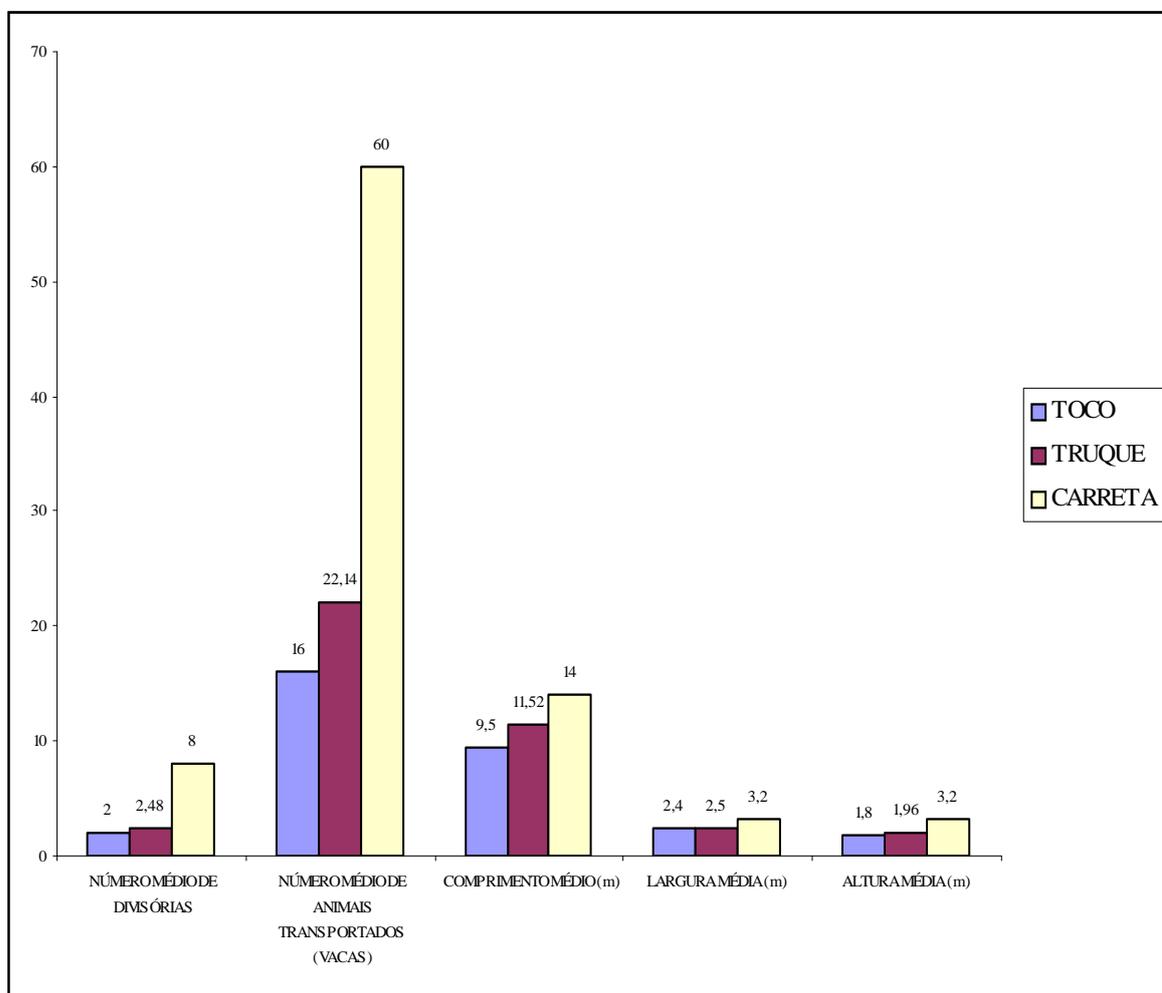


**Figura 26.** Caminhão boiadeiro típico que atua no Pantanal Sul Mato-grossense.

A maioria (80%) dos caminhões utilizados no transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense é do tipo truque (Figuras 26, 27 e 28).

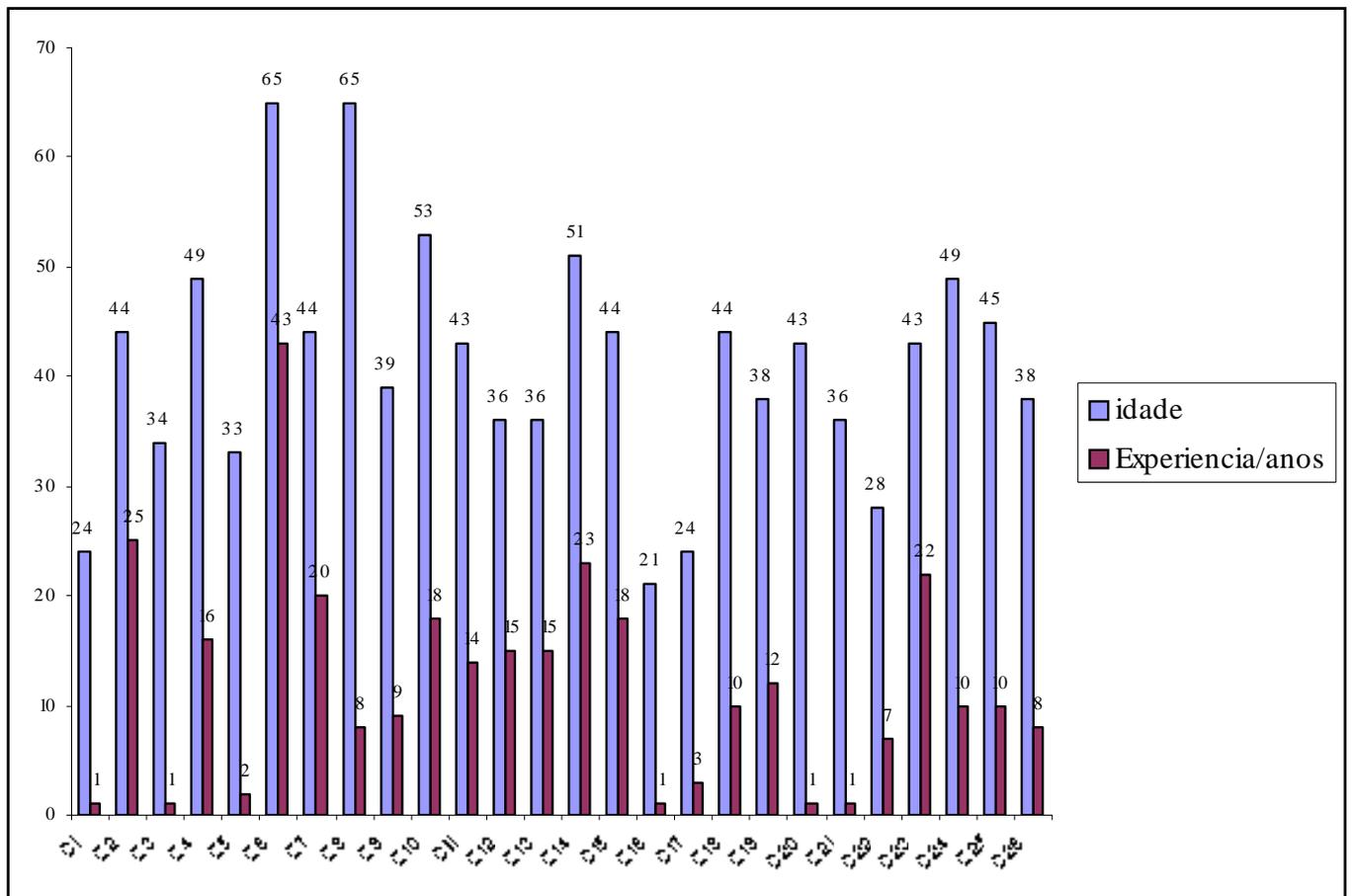


**Figura 27.** Tipos de caminhões utilizados no transporte de bovinos no Pantanal Sul.



**Figura 28.** Características dos caminhões boiadeiros utilizados tradicionalmente no Pantanal Sul Mato-grossense para o transporte de bovinos.

O ano médio de fabricação para os caminhões do tipo truque e carreta foi 1998, enquanto para o tipo toco foi 2000. A idade média dos motoristas dos caminhões foi de 41,12 anos e o número médio de anos de experiência no transporte rodoviário de bovinos foi de 12,04 anos (Figura 29).

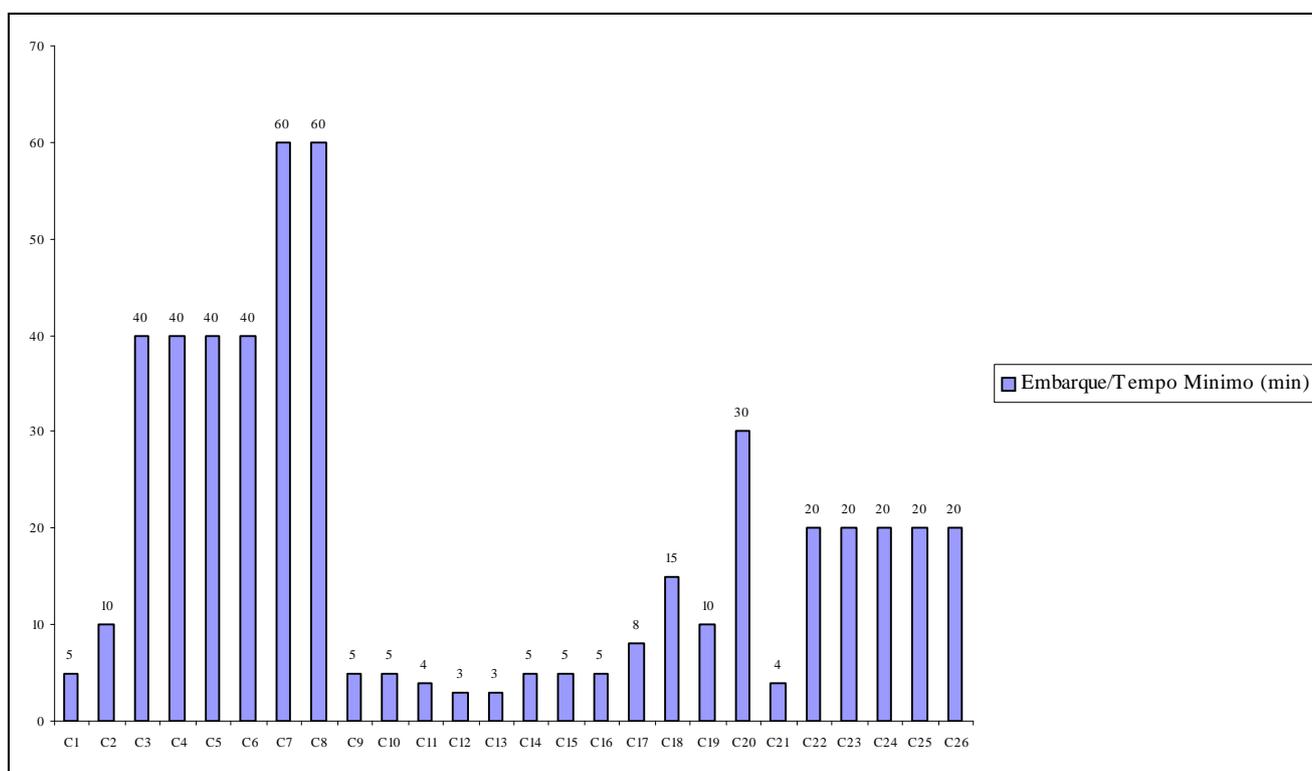


**Figura 29.** Idade e número de anos de experiência de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.1. Tempo gasto no embarque dos bovinos transportados por caminhões boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.

##### 4.1.6.1.1. Tempo mínimo gasto no embarque dos bovinos.

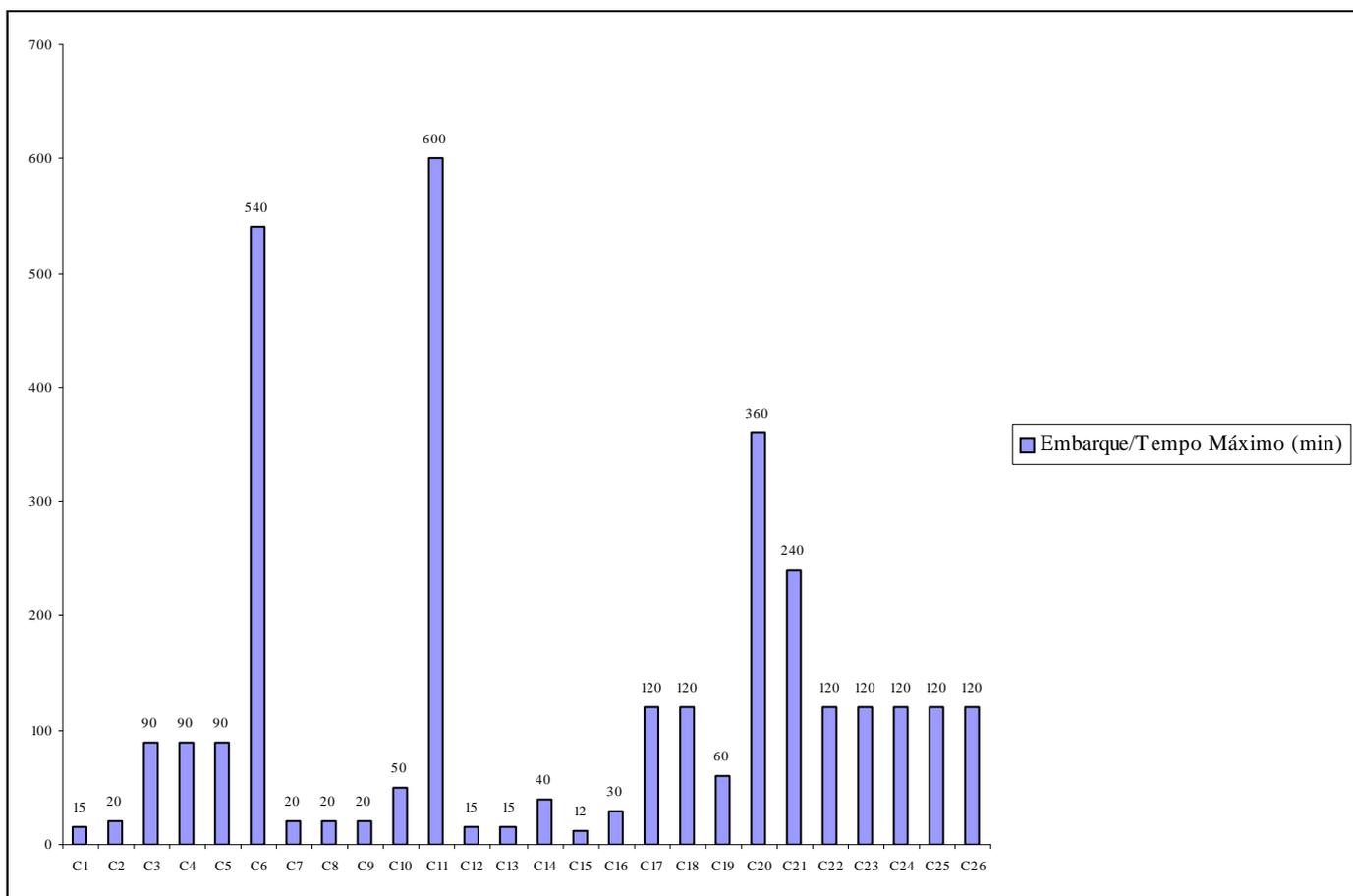
Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que o tempo mínimo gasto em média para o embarque dos bovinos era de 19,11 min. Sendo que o valor mínimo relatado foi de 3 min. e o máximo foi de 60 min (Figura 30).



**Figura 30.** Tempo mínimo gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.1.2. Tempo máximo gasto no embarque dos bovinos.

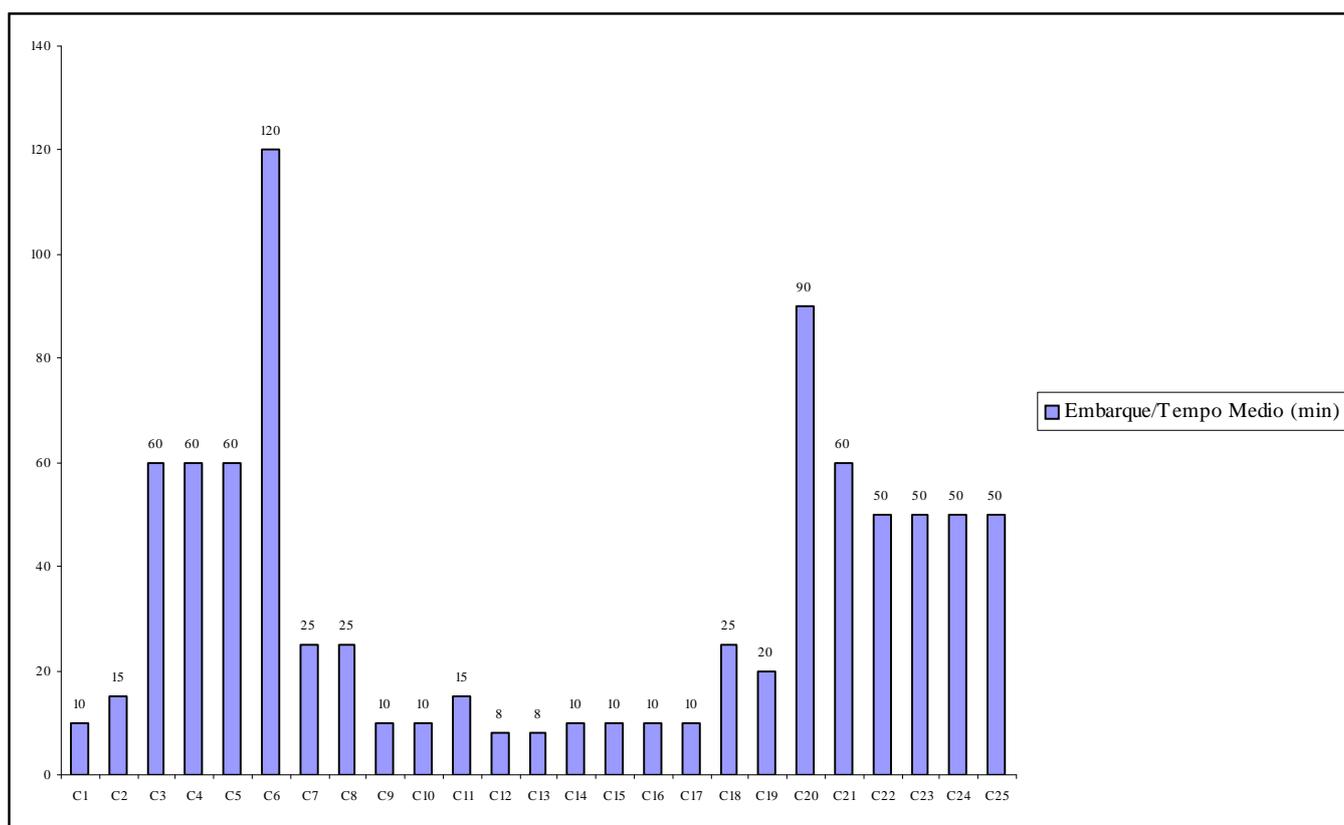
Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que o tempo máximo gasto em média para o embarque dos bovinos era de 122,00 min. Sendo que o valor mínimo relatado foi de 12 min. e o máximo foi de 600 min (Figura 31).



**Figura 31.** Tempo máximo gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.1.3. Tempo médio gasto no embarque dos bovinos.

Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que o tempo médio gasto em média para o embarque dos bovinos era de 35,03 min. Sendo que o valor médio mínimo relatado foi de 8 min. e o máximo foi de 120 min (Figura 32).

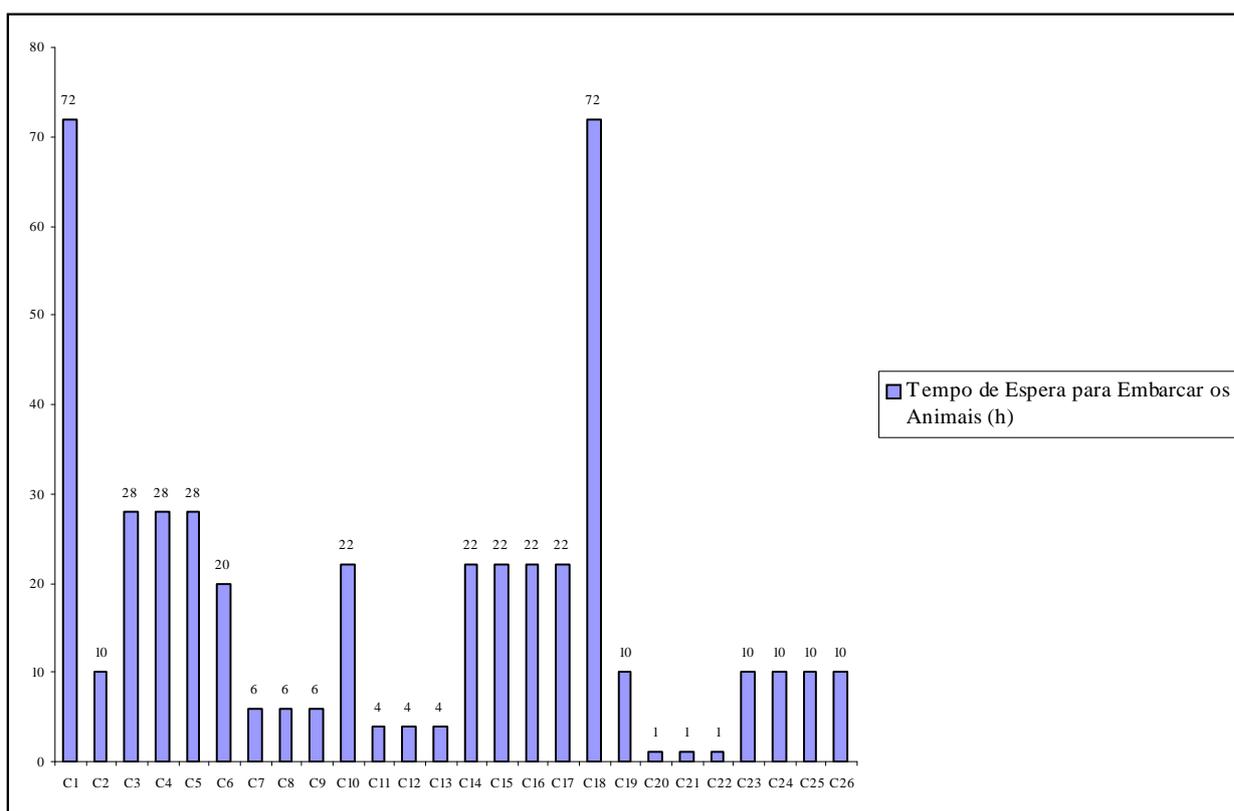


**Figura 32.** Tempo médio gasto por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos. C: motorista de caminhão boiadeiro.

#### 4.1.6.2. Tempo de espera para o embarque dos bovinos transportados por caminhões boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.

##### 4.1.6.2.1. Tempo de espera para o embarque dos bovinos.

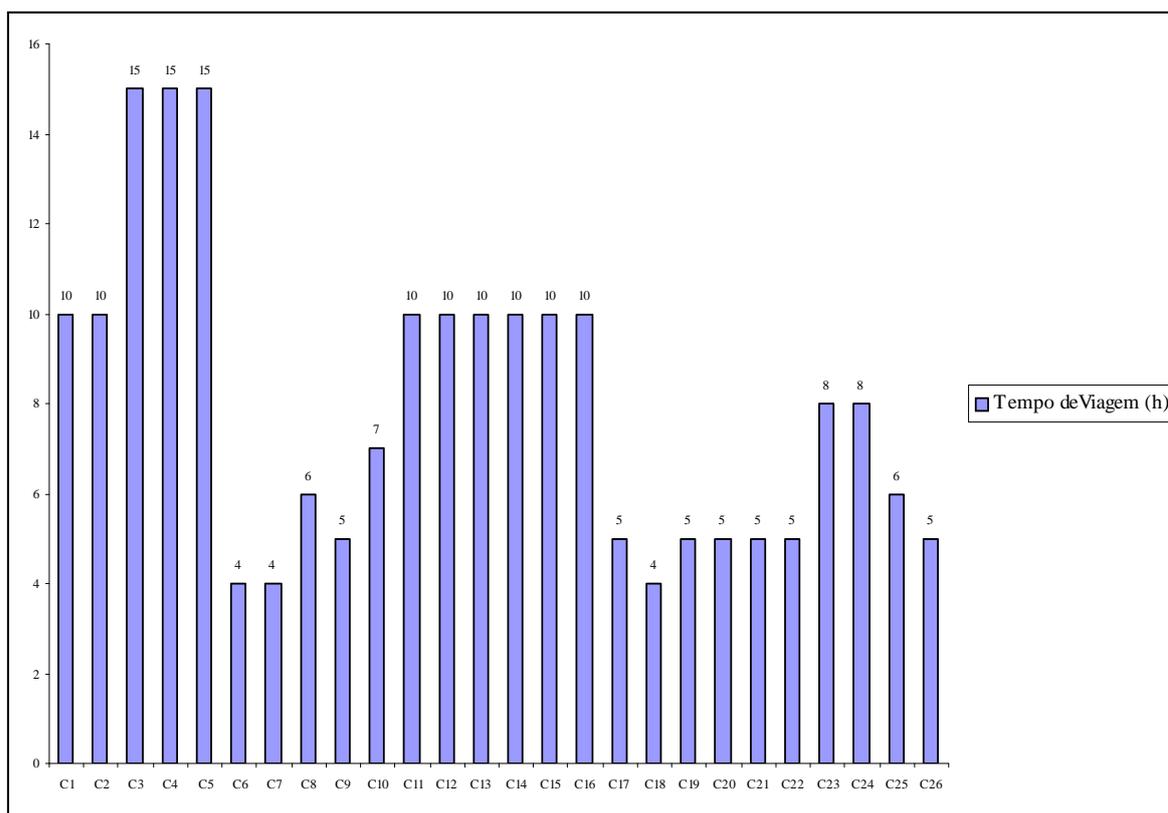
Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que o tempo mínimo gasto em média de espera para o momento do embarque dos bovinos era de 17,34 h. Sendo que o valor médio mínimo relatado foi de 1 h. e o máximo foi de 72 h. (Figura 33).



**Figura 33.** Tempo médio de espera por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense para embarcar bovinos.

#### 4.1.6.3. Tempo de duração de viagem durante o transporte de bovinos

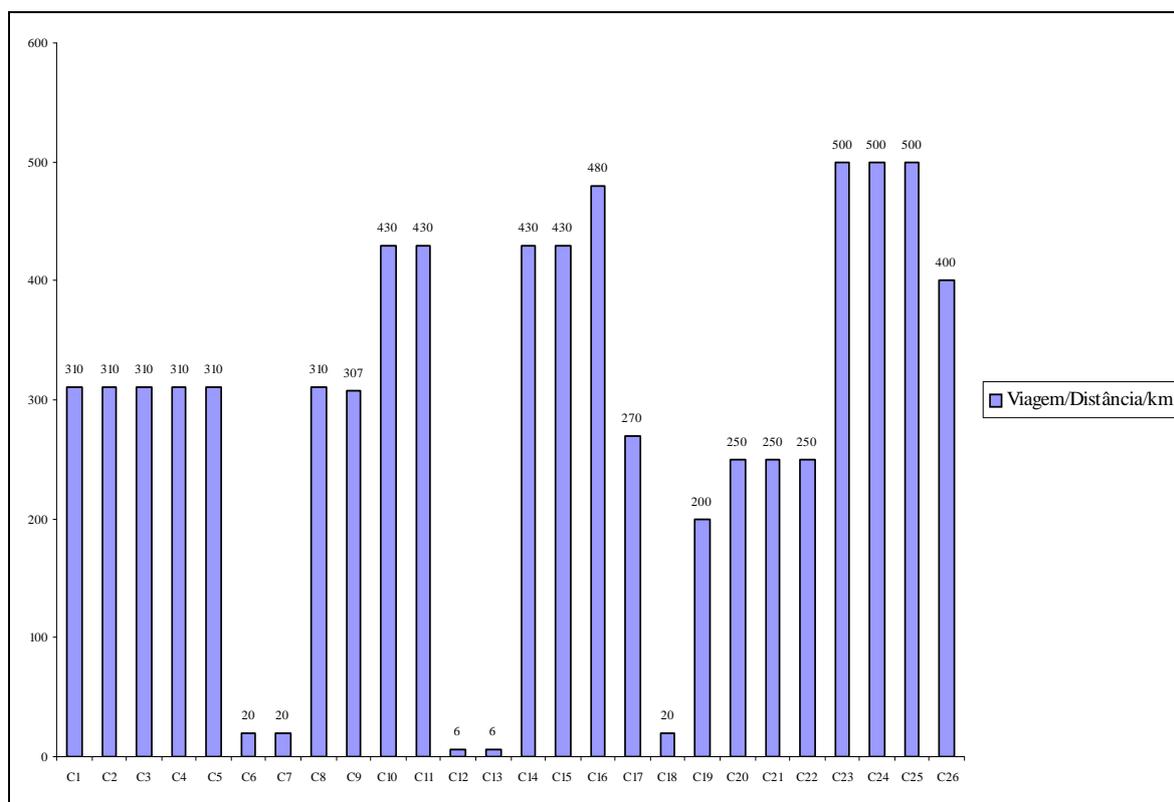
Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que o tempo gasto de viagem em média era de 8,00 h. Sendo que o valor mínimo relatado foi de 4 h. e o máximo foi de 72 h. (Figura 34). Durante a viagem os bovinos não recebem água ou alimento.



**Figura 34.** Tempo de duração de viagem de transporte de bovinos em caminhão boiadeiro no Pantanal Sul Mato-grossense. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.4. Distância percorrida pelos caminhões boiadeiros durante o transporte dos bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense.

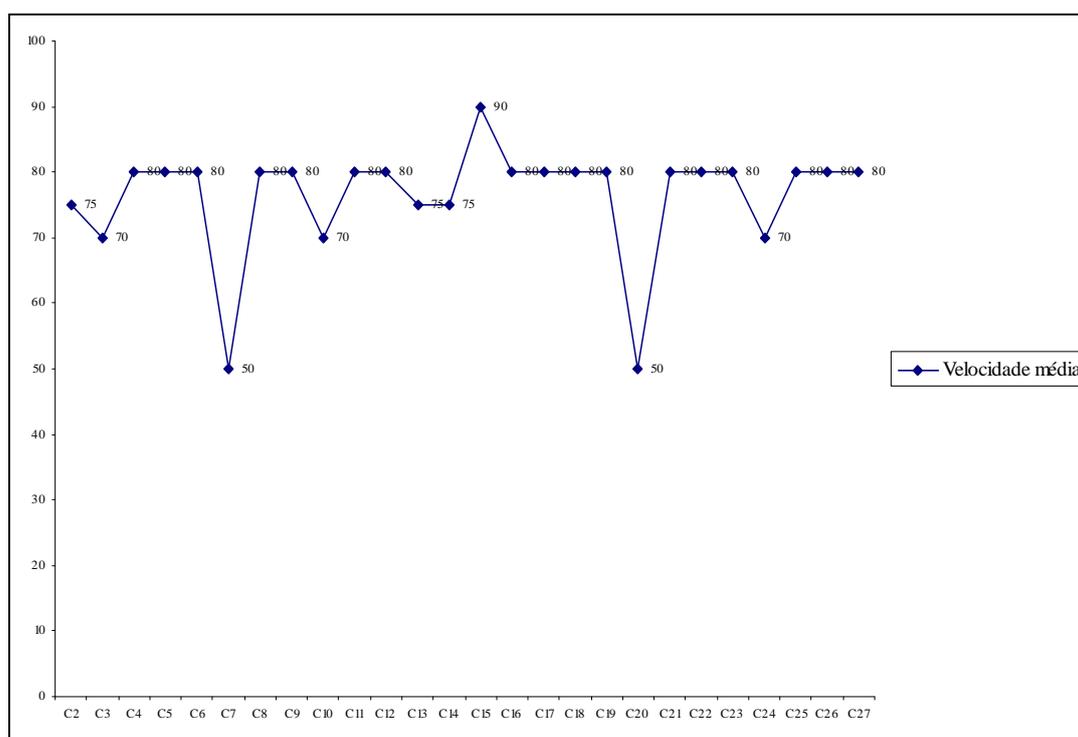
Os motoristas dos caminhões-boiadeiros relataram que a distancia percorrida até o destino final era em média de 272,26 km. Sendo que a menor distancia percorrida foi de 6 km e a mais longa de 500 km (Figura 35).



**Figura 35.** Distância percorrida por caminhões boiadeiros durante o transporte de bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.5. Velocidade média desenvolvida durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense e sistema de amortecimento do caminhões.

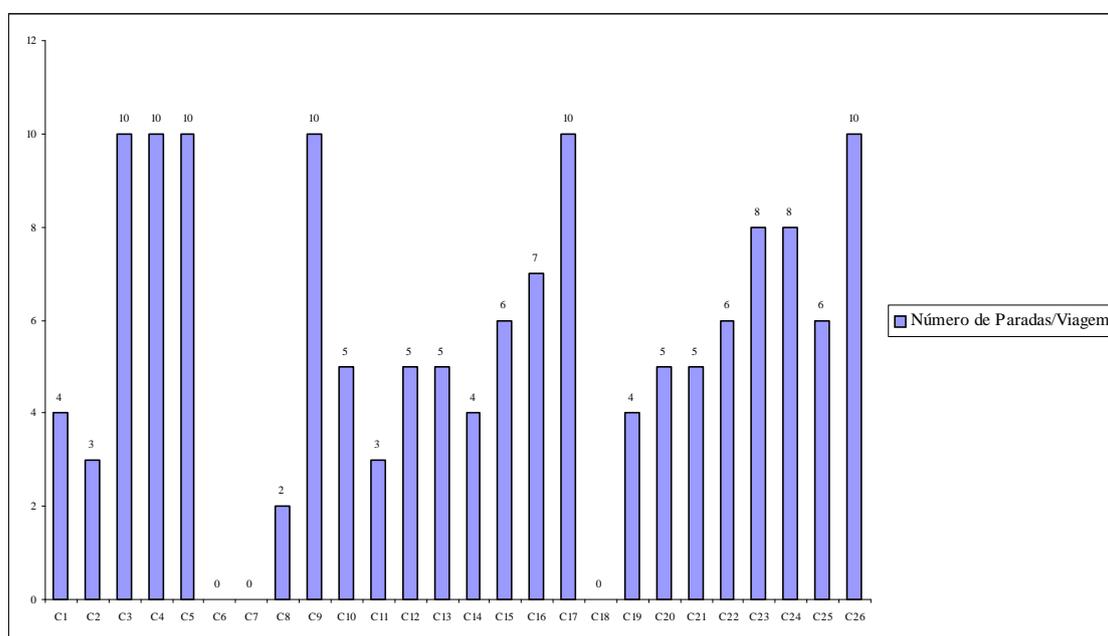
A maioria (66,66%) dos motoristas dos caminhões boiadeiros relatou que a velocidade média desenvolvida durante as viagens até o destino final era de 80 km/horas. Cerca de 7,40% (2/27) dos motoristas reportou desenvolver a velocidade média de 50 km/hora; 11,11% relataram que desenvolviam a velocidade média de 70 km/hora; também 11,11% desenvolviam a velocidade média de 75 km/hora e apenas 1 reportou desenvolver a velocidade média de 90 km/hora. Cerca de 96,30% (26/27) dos caminhos possuía suspensão com molas e apenas 1 (3,70%) possuía suspensão a ar (Figura 36).



**Figura 36.** Distância percorrida por caminhões boiadeiros durante o transporte de bovinos do Pantanal Sul Mato-grossense. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.6. Número de paradas durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.

Os motoristas dos caminhões boiadeiros relataram que executavam 5,80 paradas durante a viagem até o destino final. Sendo que o menor número de paradas foi zero (quando não houveram paradas) e o maior número foi de 10 paradas (Figura 37).



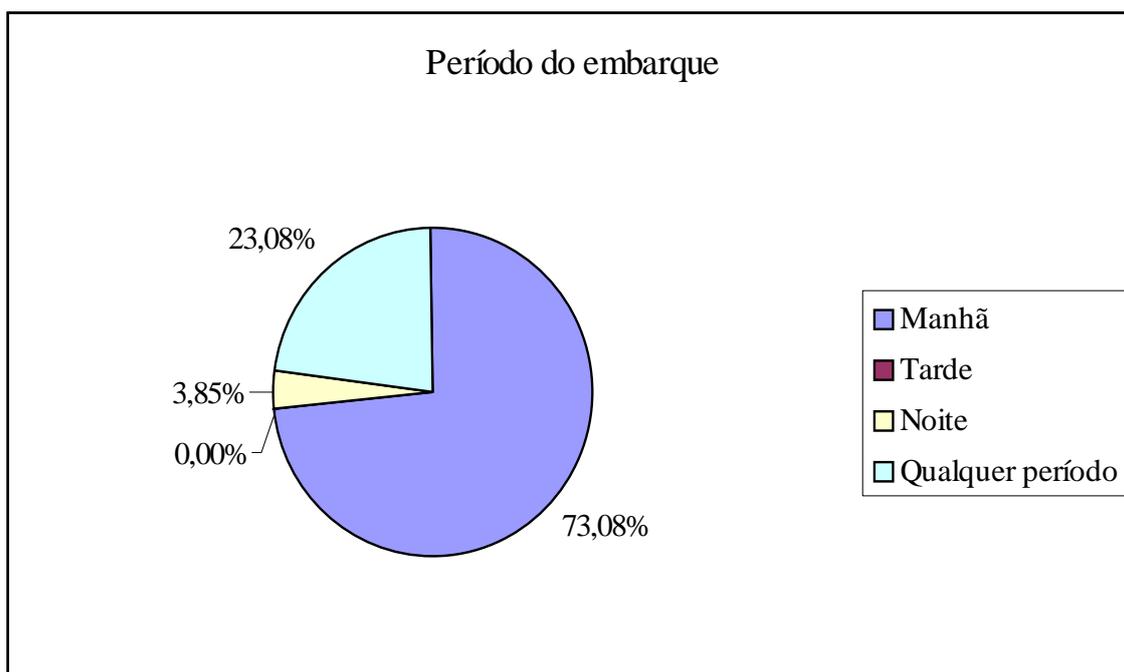
**Figura 37.** Número de paradas durante as viagens rodoviárias de transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense. C: motorista de caminhão.

#### 4.1.6.7. Tempo de duração do desembarque de bovinos transportados em caminhões boiadeiros no Pantanal Sul mato-grossense.

Os motoristas dos caminhões boiadeiros foram unânimes em relatar que geralmente gastavam aproximadamente 10 a 20 min. para desembarcar os bovinos.

#### 4.1.6. 8. Período do dia preferido pelos motoristas de caminhões boiadeiros para o embarque de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.

A maioria (73,08%) dos motoristas dos caminhões boiadeiros relatou ter preferência por embarcar os bovinos pela manhã; nenhum deles relatou embarques no período da tarde; apenas 3,85% relataram ter preferência pelo embarque noturno e 23,07 % não tinham preferência por período do dia para o embarque (Figura 38).

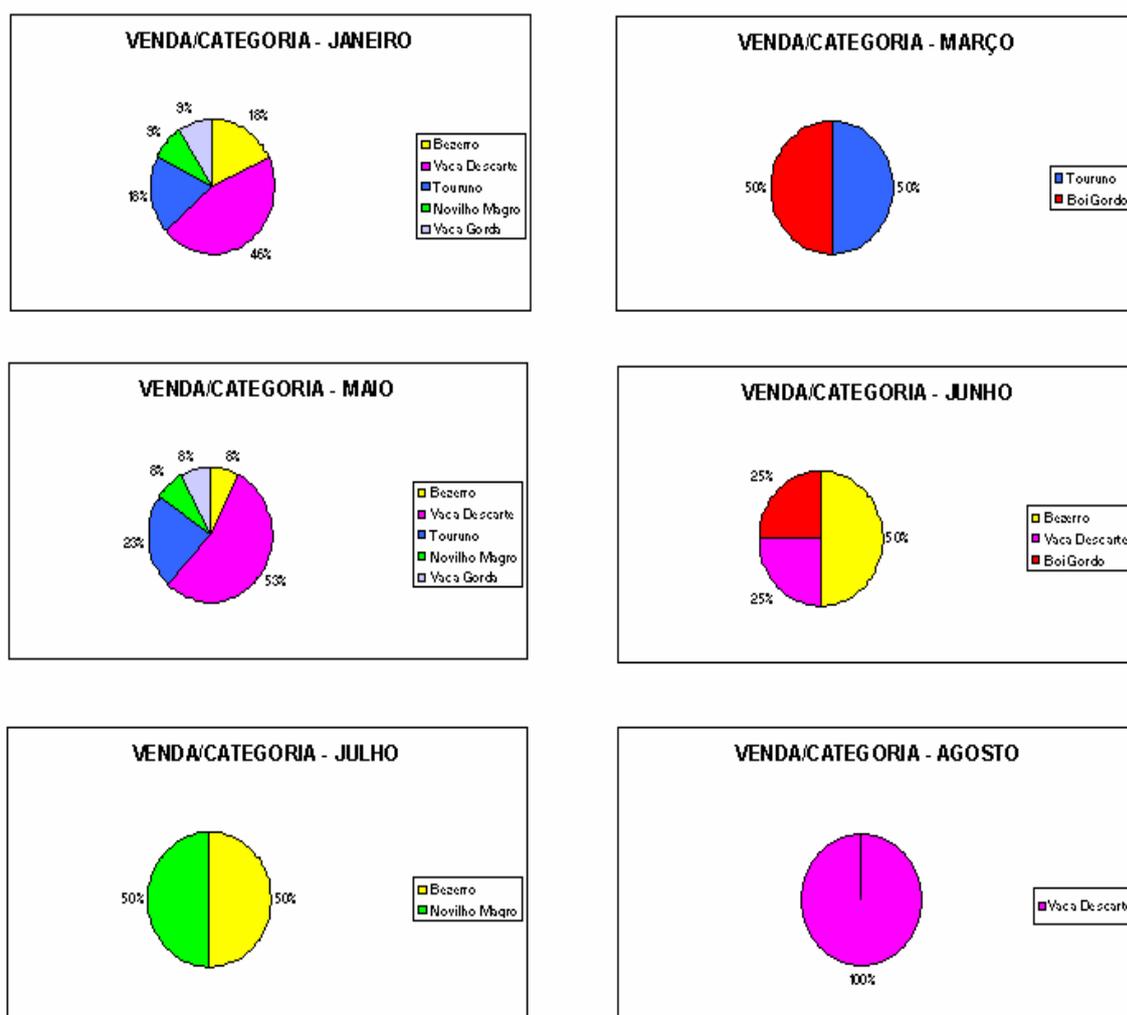


**Figura 38.** Preferência por período do dia para o embarque de bovinos por motoristas de caminhão boiadeiro que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.

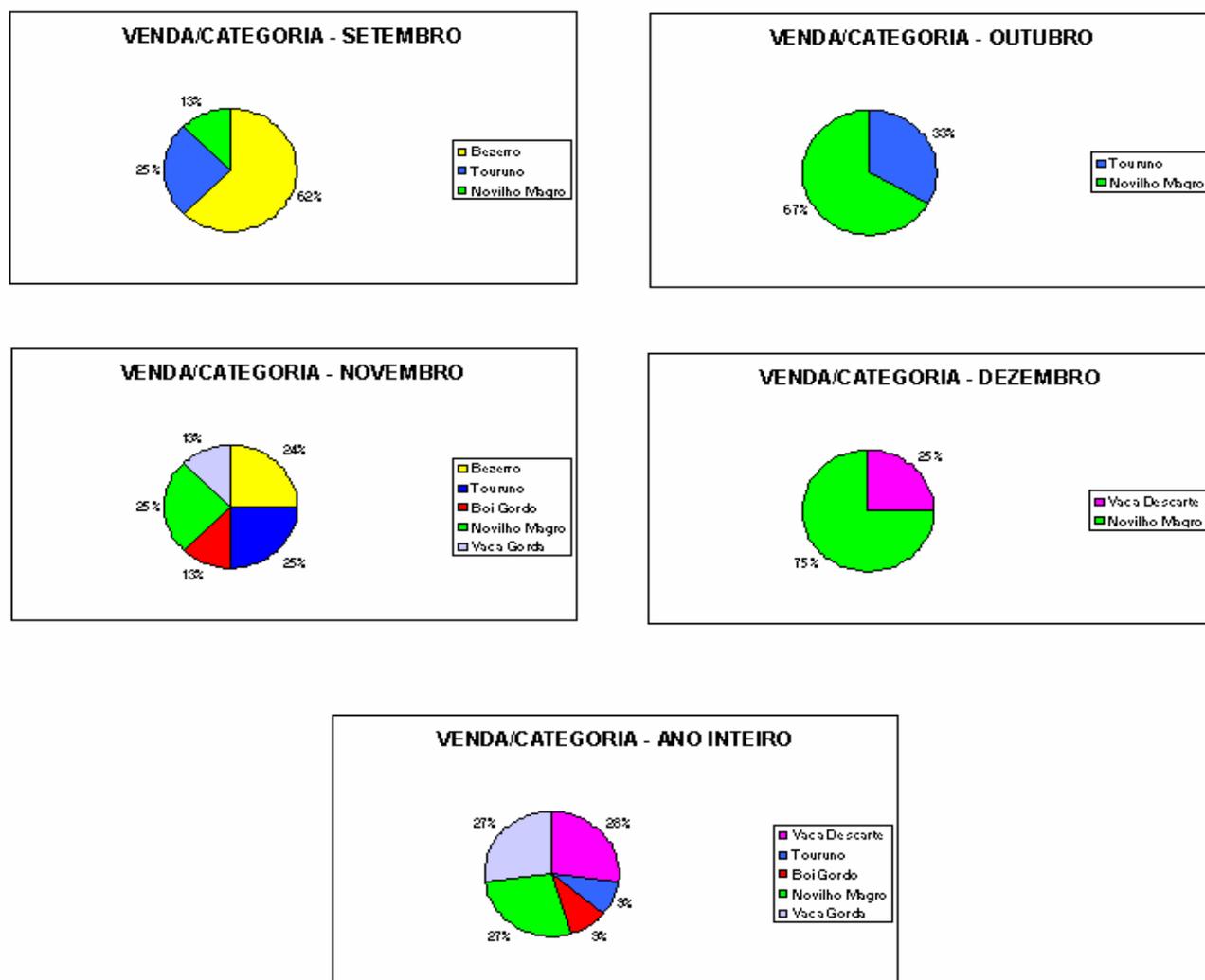
## 4.2. Comercialização de bovinos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.

### 4.2.1. Comercialização de bovinos nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai em função do mês.

Na figura abaixo são analisadas a comercialização das diversas categorias em função do mês (Figuras 39 e 40).



**Figura 39.** Principais categorias de bovinos comercializados nos meses de janeiro à agosto nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.

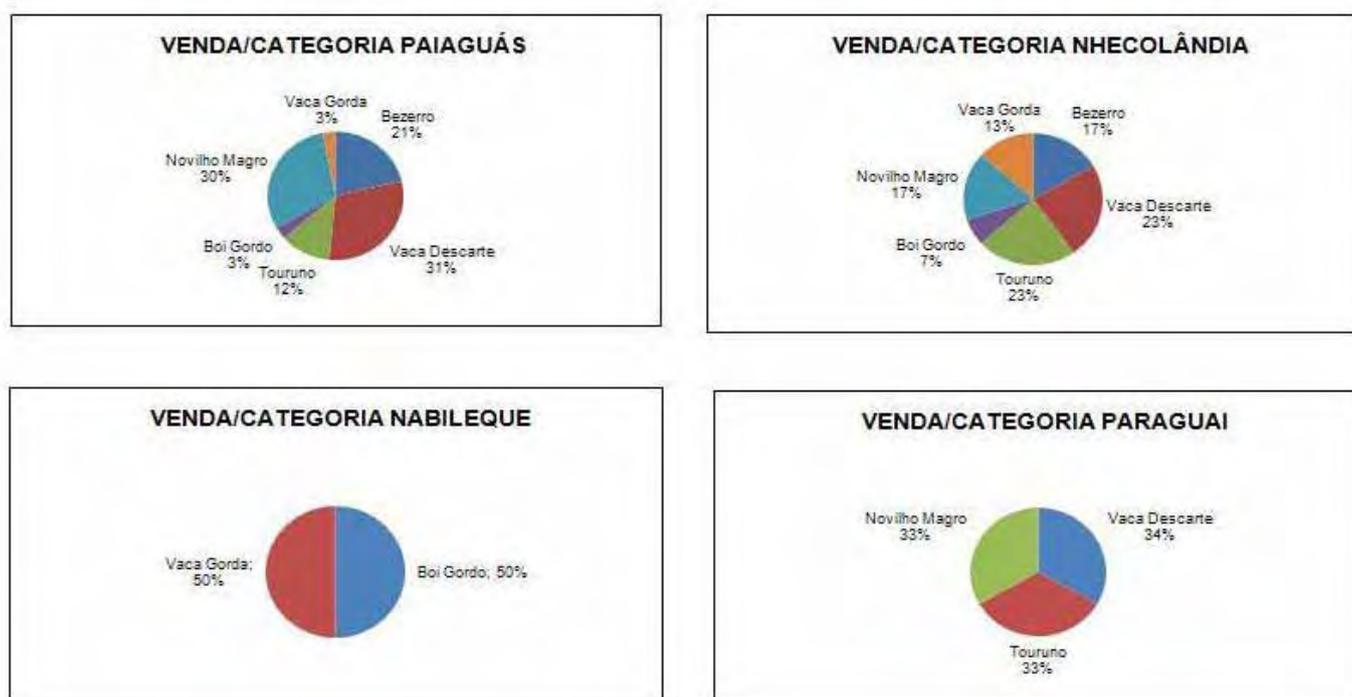


**Figura 40.** Principais categorias de bovinos comercializados nos meses de setembro à dezembro e no ano inteiro nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai .do Pantanal Mato-grossense.

Segundo informações dos pecuaristas, no Pantanal Sul Mato-grossense as principais categorias animais comercializadas, por ordem de importância, são: bezerros, vacas de descarte, tourunos (touro de descarte) novilhos magros, bois gordos e vacas gordas.

#### 4.2.2. Categoria de animais comercializados nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.

Baseado nas informações dos pecuaristas entrevistados observou-se variação na categoria dos animais comercializados conforme a sub-região do Pantanal onde os animais foram produzidos (Fig. 16). Na sub-região do Paiaguás a principal categoria comercializada é a vaca de descarte (31%), seguida pelo novilho magro (30%), bezerro (21%), touruno (12%) e em menor quantidade o boi gordo e vaca gorda (3% cada categoria). A sub-região do Pantanal da Nhecolândia comercializa principalmente vaca de descarte (23%), bezerro e novilho magro (17% cada categoria), vaca gorda (13%) e boi gordo (7%). A sub-região do Nabileque, comercializa vaca gorda e boi gordo (50% cada categoria). A sub-região do Pantanal do Rio Paraguai, novilho magro (33%), vaca de descarte (34%) e tourunos (33%) (Figura 41).



**Figura 41.** Principais categorias de bovinos comercializados nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai.

### 4.3. Avaliação da dinâmica do transporte dos bovinos no porto fluvial de Ladário, MS, no período 2005-2007.

No presente estudo foram identificadas lanchas-curral procedentes de 139 fazendas que empreenderam 504 viagens como destino ao porto de Ladário e posteriormente por via rodoviária a 72 localidades diferentes.

#### 4.3.1. Fazendas que mais vezes enviaram bovinos ao porto de Ladário, MS, entre 2005 e 2007.

Dentre as fazendas que mais enviaram bovinos ao porto de Ladário, MS, destacaram-se as fazendas Faz. 46, Faz. 49, Faz. 58, 59, Faz. 66, Faz. 72, Faz. 73 e Faz. 91 que juntas enviaram 140 vezes bovinos, o que correspondeu a 27,73% do número de envios (Tabela 6).

**Tabela 6.** Fazendas que mais vezes enviaram bovinos ao porto de Ladário, MS, entre 2005 e 2007.

<i>Fazenda</i>	<i>Porcentagem (%)</i>	<i>Nº de vezes que enviou bovinos ao Porto de Ladário, MS</i>
Faz. 46	5,75	29
Faz. 49	5,15	26
Faz. 58	2,97	15
Faz. 59	3,96	20
Faz. 66	1,98	10
Faz. 72	2,18	11
Faz. 73	2,77	14
Faz. 91	2,97	15
<b>Total</b>	<b>27,73</b>	<b>140</b>

#### 4.3.2. Transporte mensal de bovinos ao porto de Ladário, MS, de maio de 2005 à dezembro de 2007.

No presente estudo foi computado o número de bovinos provenientes de 139 fazendas e transportados por lanchas-curral ao Porto de Ladário, MS, no período de maio de 2005 a dezembro de 2007. Posteriormente, das 139 fazendas que enviaram bovinos ao Porto no período estudado, foram escolhidas 32 das

quais foi possível obter as coordenadas geográficas e avaliaram-se as distâncias entre elas e os seus portos de embarque e destes até o Porto de Ladário.

Também foram calculadas as distâncias entre as fazendas e os leilões e entre as fazendas e os frigoríficos.

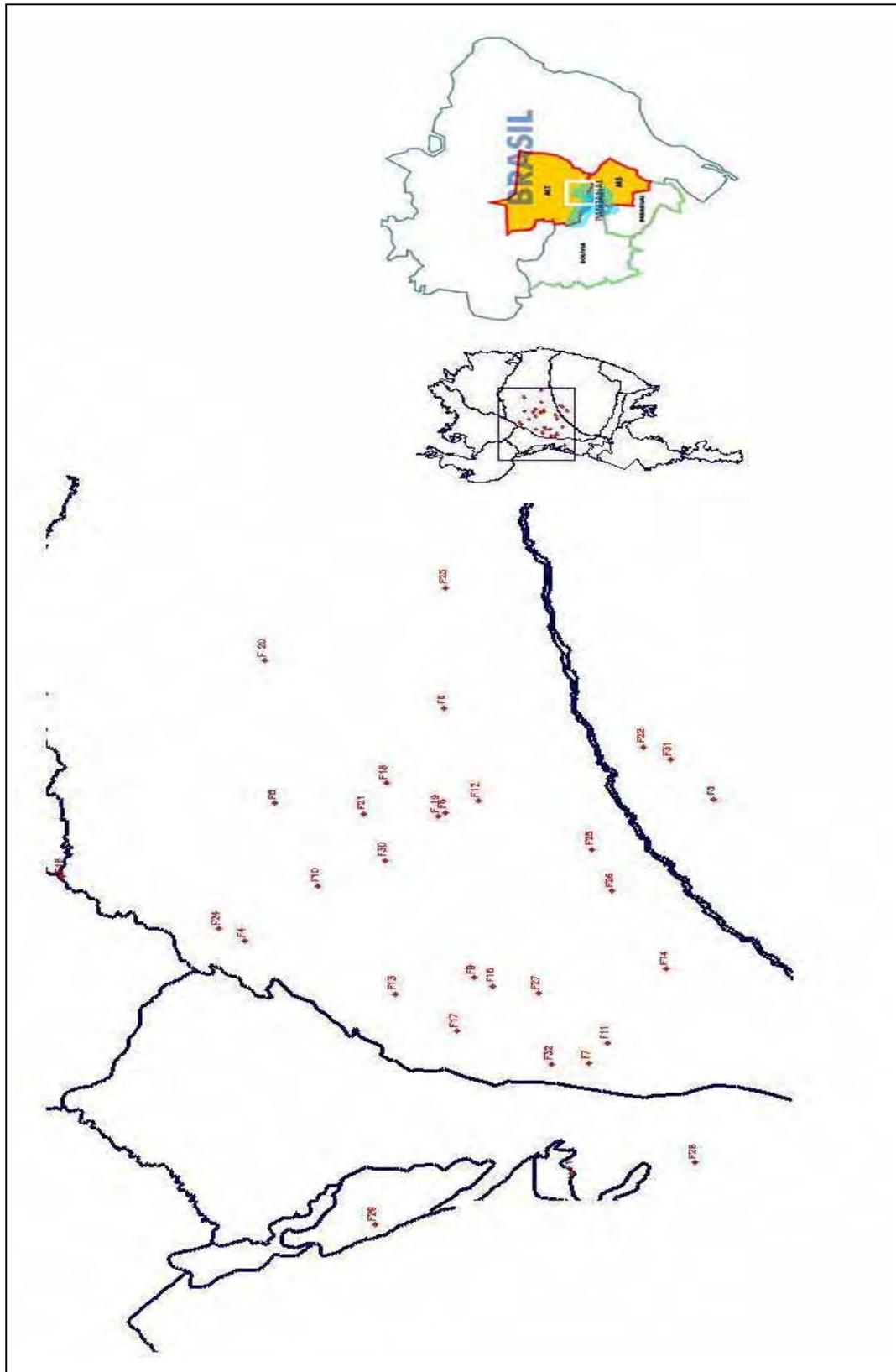
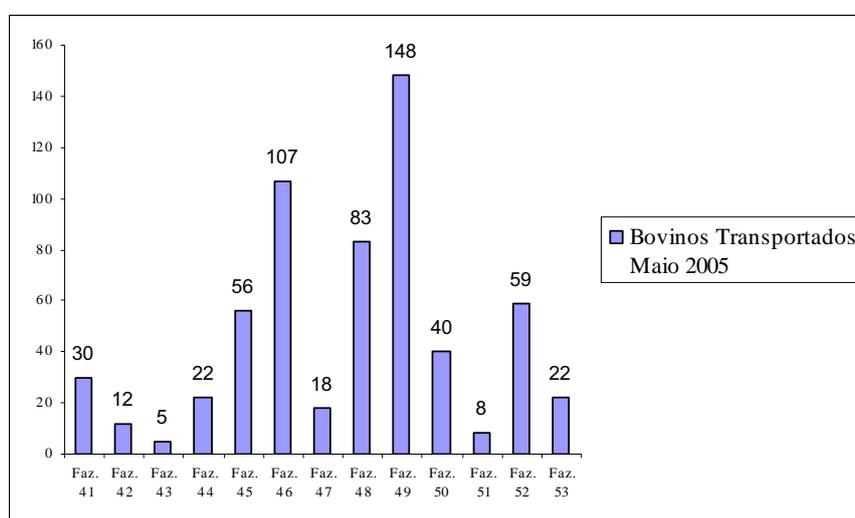


Figura 42. Localização das fazendas nas sub-regiões do Pantanal do Paiaguás e Nhecolândia.

#### 4.3.2.1. Número de bovinos transportados mensalmente ao porto de Ladário, MS, em 2005, por fazenda.

##### 4.3.2.1.1. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2005.

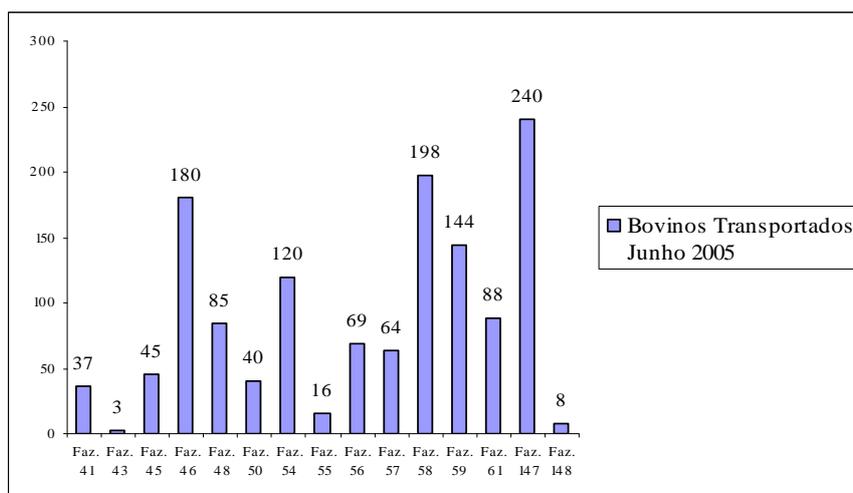
Foram computados o número de bovinos enviados mensalmente de maio à dezembro de 2005, por fazenda ao Porto de Ladário,MS. No mês de maio de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 610 animais, sendo a fazenda Faz. 49, com 148 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 43).



**Figura 43.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em maio de 2005.

##### 4.3.2.1.1.2. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2005.

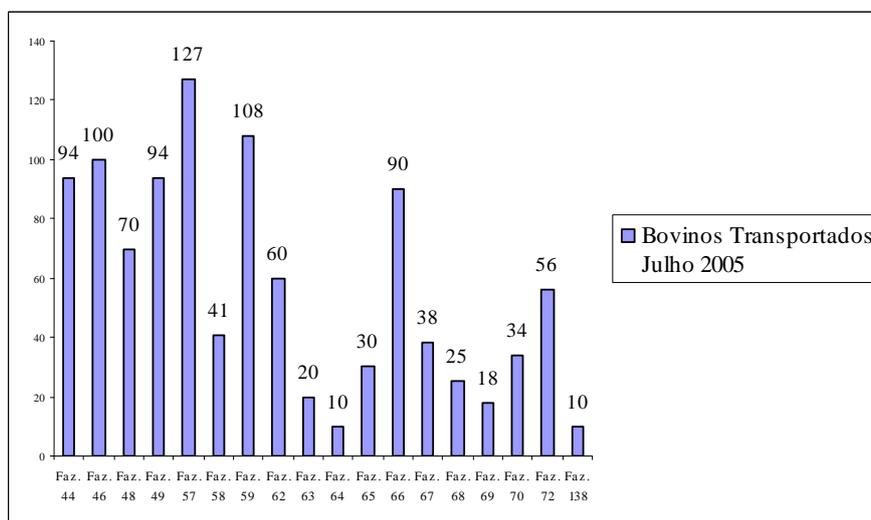
No mês de junho de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 1297 animais, sendo a fazenda Faz. 147, com 240 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 44).



**Figura 44.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em junho de 2005.

#### 4.3.2.1.1.3. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2005.

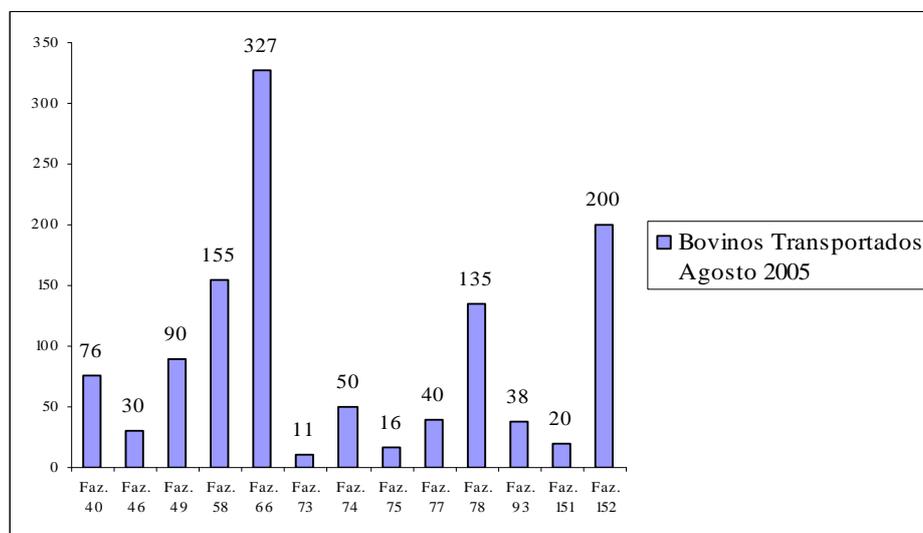
No mês de julho de 2005, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1025 animais, sendo a fazenda Faz. 57, com 127 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 45).



**Figura 45.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em julho de 2005.

#### 4.3.2.1.1.4. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2005.

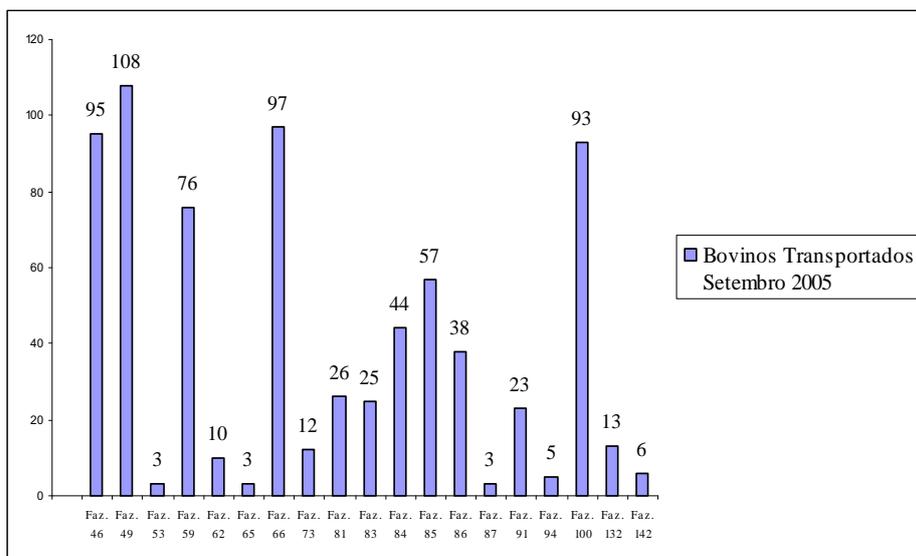
No mês de agosto de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 1188 animais, sendo a fazenda Faz. 66, com 327 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 46).



**Figura 46.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2005.

#### 4.3.2.1.1.5. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2005.

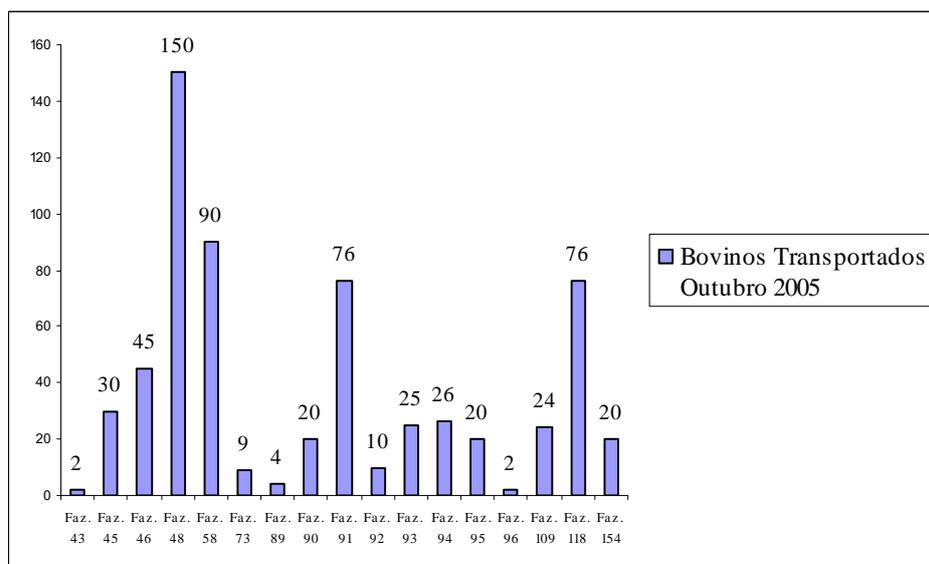
No mês de setembro de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 737 animais, sendo a fazenda Faz. 49, com 108 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 47).



**Figura 47.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2005.

#### 4.3.2.1.1.6. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2005.

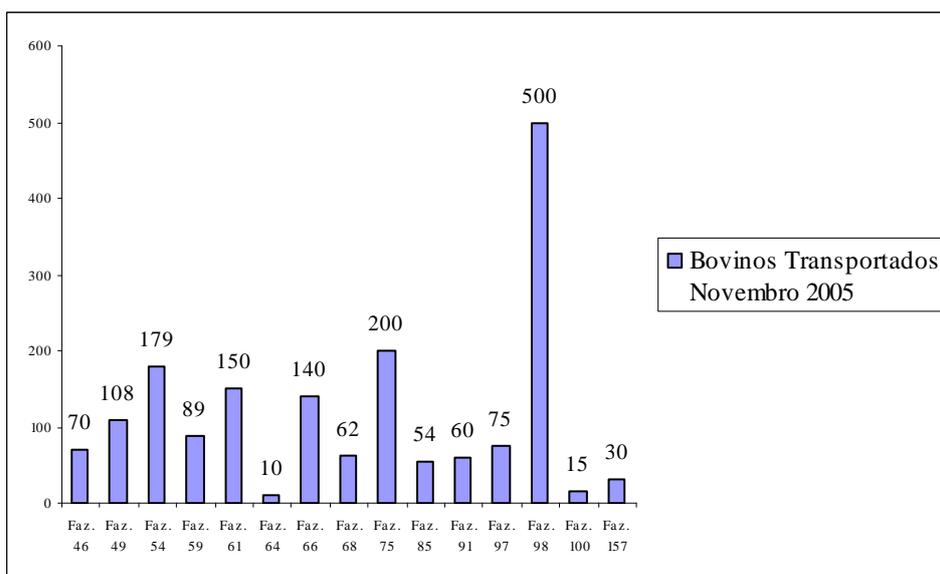
No mês de outubro de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 629 animais, sendo a fazenda Faz. 48, com 150 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 48).



**Figura 48.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2005.

#### 4.3.2.1.1.7. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2005.

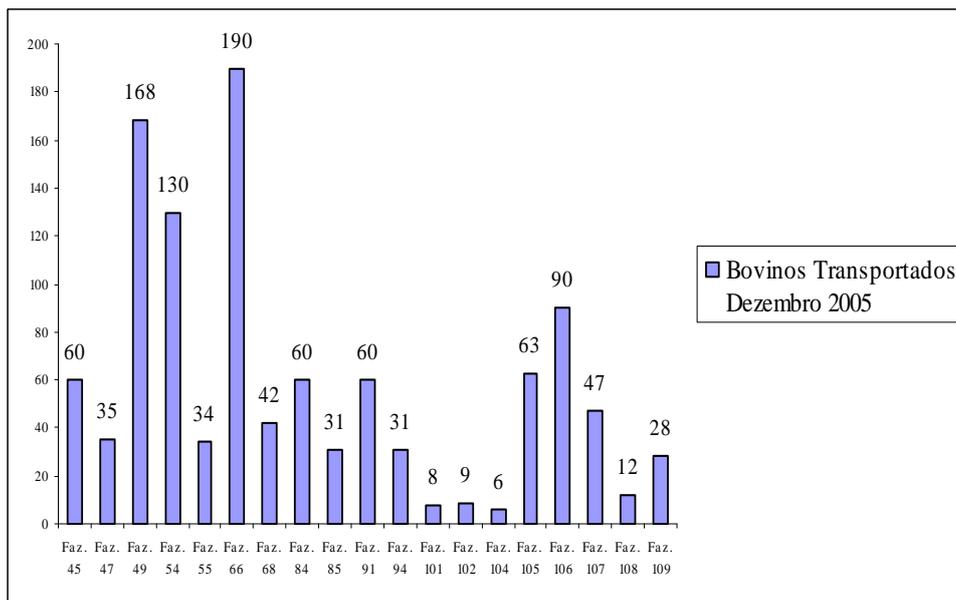
No mês de novembro de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 1742 animais, sendo a fazenda Faz. 98, com 500 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 49).



**Figura 49.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2005.

#### 4.3.2.1.1.8. Número de bovinos transportados ao Porto de Ladário, MS, em dezembro de 2005.

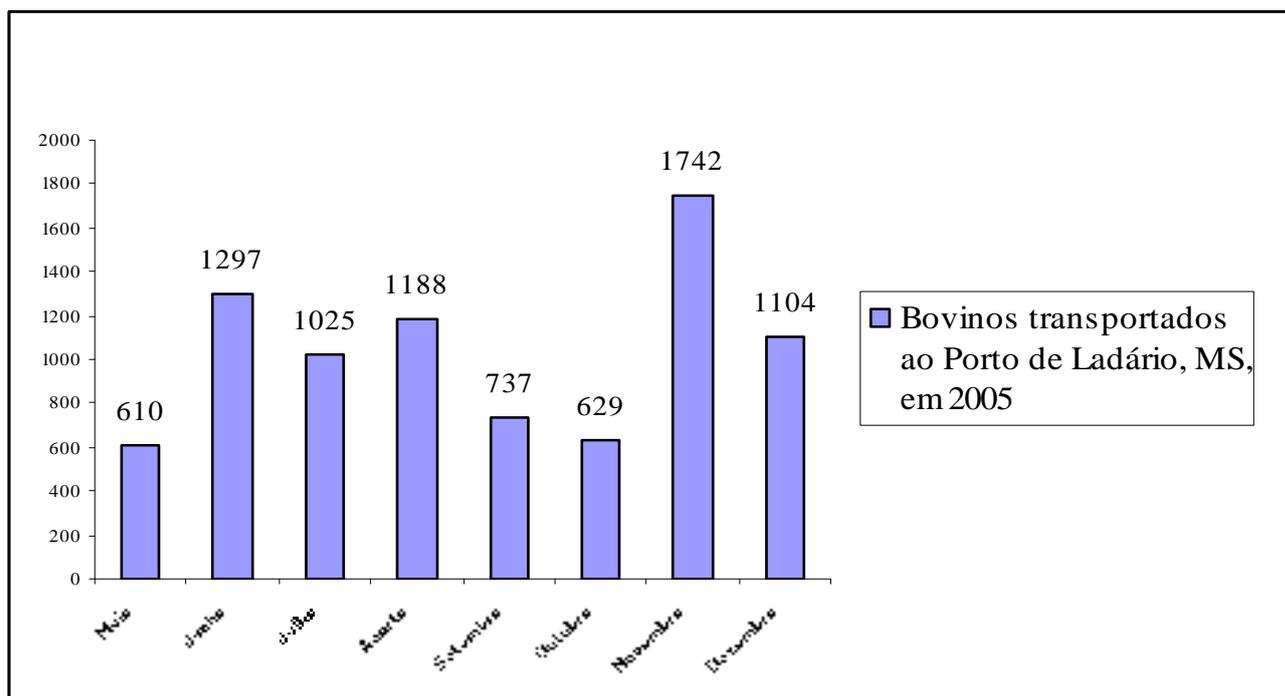
No mês de dezembro de 2005, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 1104 animais, sendo a fazenda Faz. 66, com 190 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 50).



**Figura 50.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2005.

#### 4.3.2.1.1.9. Número total de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, no ano de 2005.

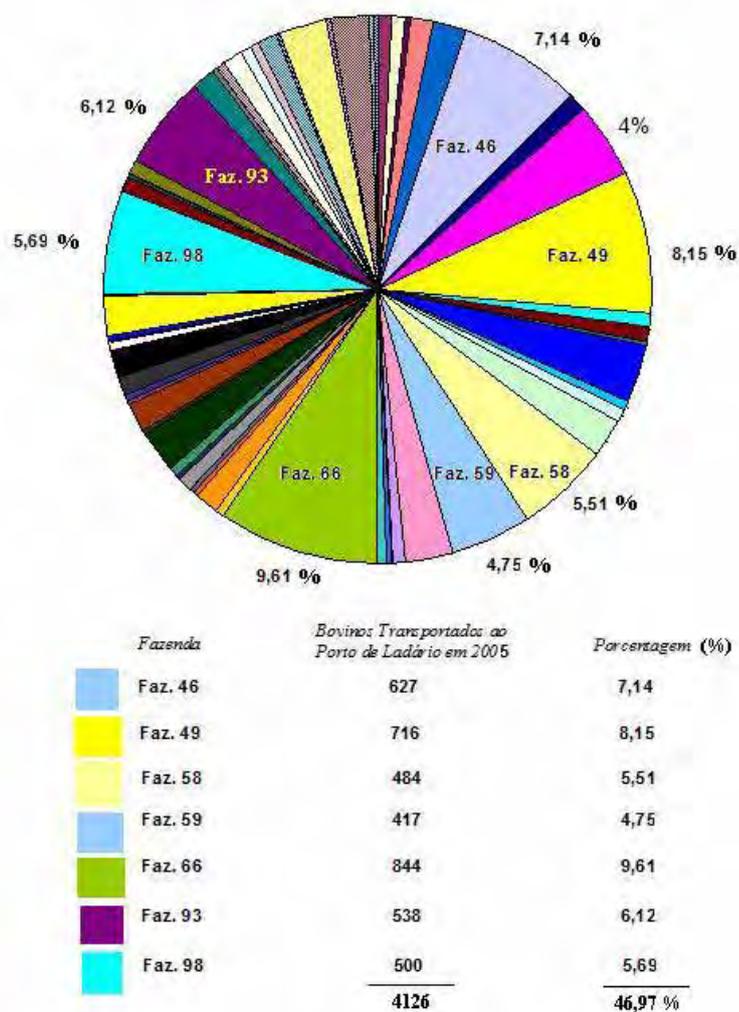
No ano de 2005, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 8.777 animais, sendo o mês de novembro, com 1742 animais, o mês que mais foram enviados bovinos ao porto (Figura 51).



**Figura 51.** Número total de bovinos transportados de maio a dezembro ao porto de Ladário, MS, no ano de 2005.

#### 4.3.2.1.1.10. Fazendas que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2005.

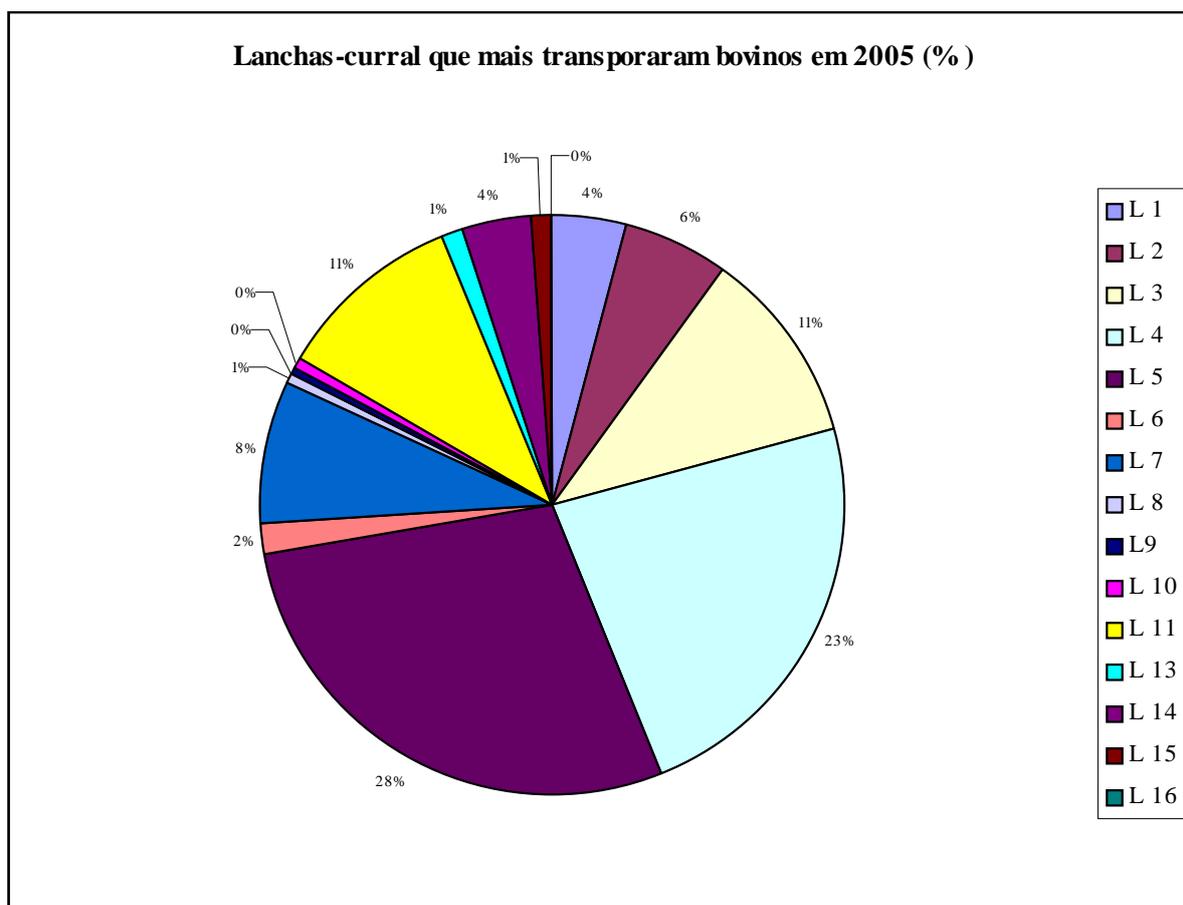
Entre maio e dezembro de 2005 foram transportados das fazendas pantaneiras ao Porto de Ladário 8.777 bovinos, sendo que apenas 7 fazendas (Faz. 46, 7,14% e 627 bovinos; Faz. 49, 8,15% e 716 bovinos; Faz. 58, 5,51% e 484 bovinos; Faz. 59, 4,75% e 417 bovinos; Faz. 66, 9,61% e 844 bovinos; Faz. 93, 6,12% e 538 bovinos, Faz. 98, 5,69% e 538 bovinos) foram responsáveis pelo transporte de 46,97% dos animais transportados de maio à dezembro de 2005 (Figura 52).



**Figura 52.** Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2005.

#### 4.3.2.1.1.11. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário no ano de 2005.

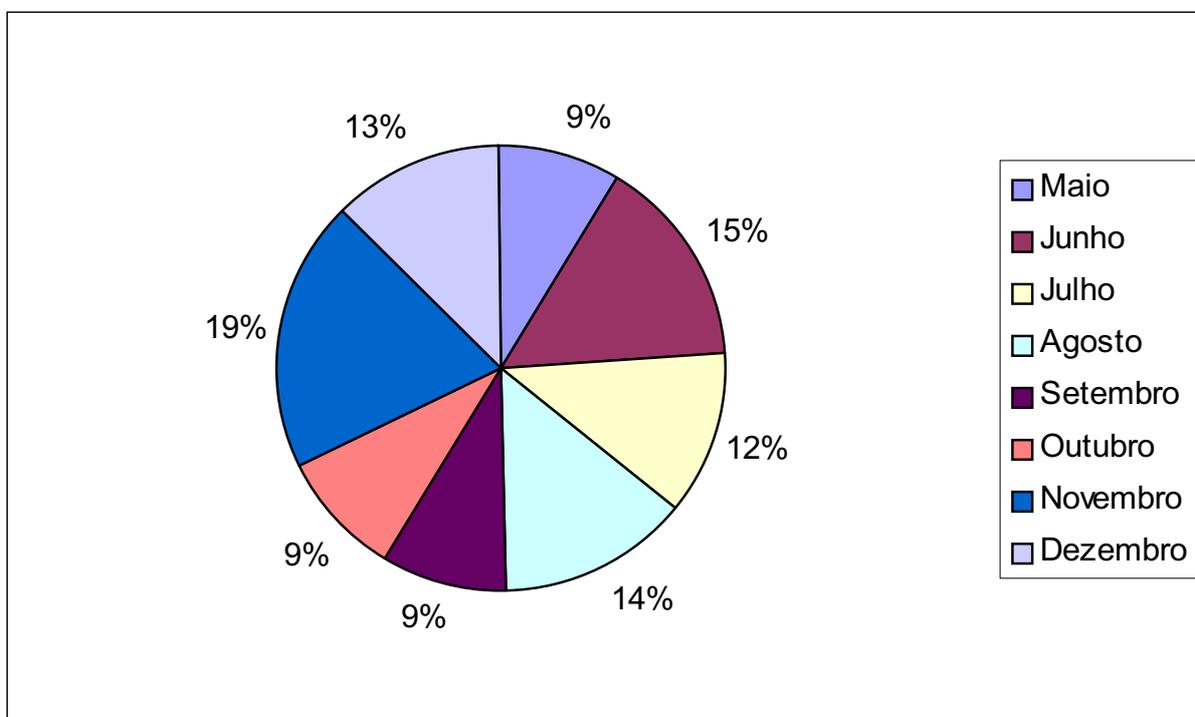
As Lanchas 3, 4 e 5 foram responsáveis pelo transporte ao porto de Ladário por 62% dos bovinos em 2005 (Figura 53).



**Figura 53.** Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário no ano de 2005. L1: A vitória; L 2: Sentinela; L3: Santa Laura; L 4: Laura Vicunha; L 5: Mandioré; L 6: Cidade Branca; L 7: Nova Santa Laura; L 8: Nova Cidade Branca; L 9: Mirassol; L 10: Estrela Dalva; L 11: RM 06; L 12: Nova Laurinha; L 13: 10 de Maio; L 14: Ligúria; L 15: Morumbixaba; L 16: Três Quartos.

**4.3.2.1.1.12. Meses em que mais ocorreu transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário em 2005, em porcentagem.**

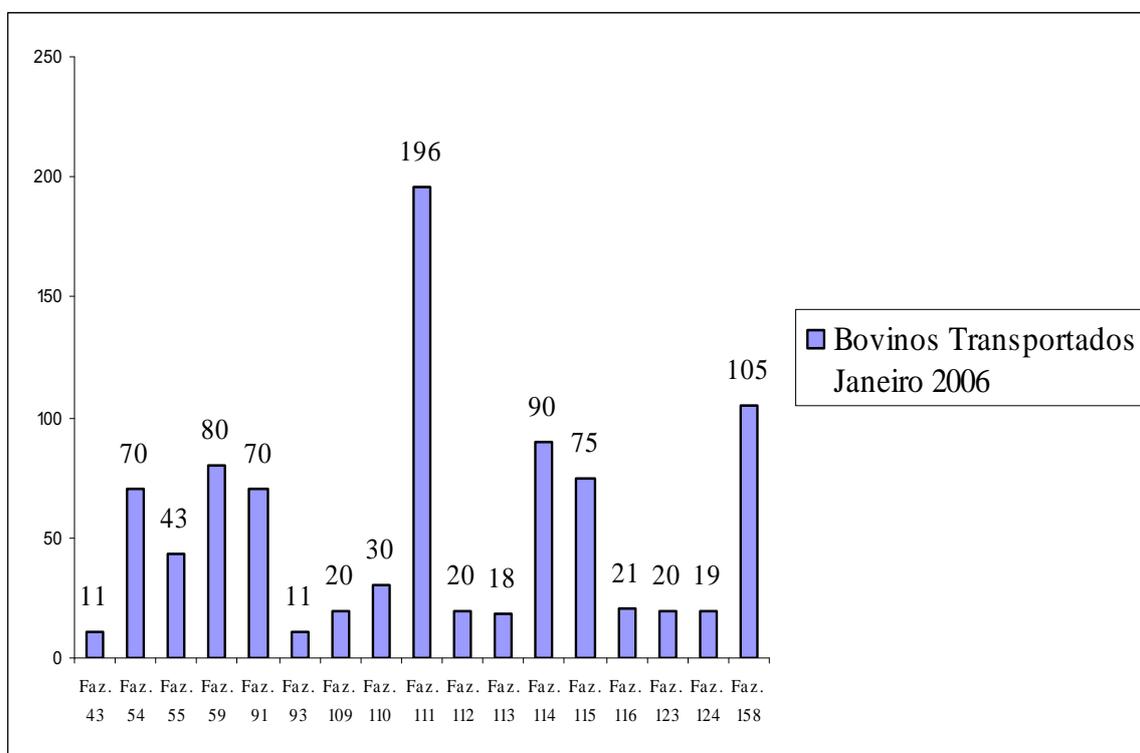
Os meses de novembro, dezembro, junho, julho e agosto representando 76% dos bovinos transportados (Figura 54).



**Figura 54.** Porcentagem de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, conforme os meses de 2005.

#### 4.3.2.1.1.13 Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2006.

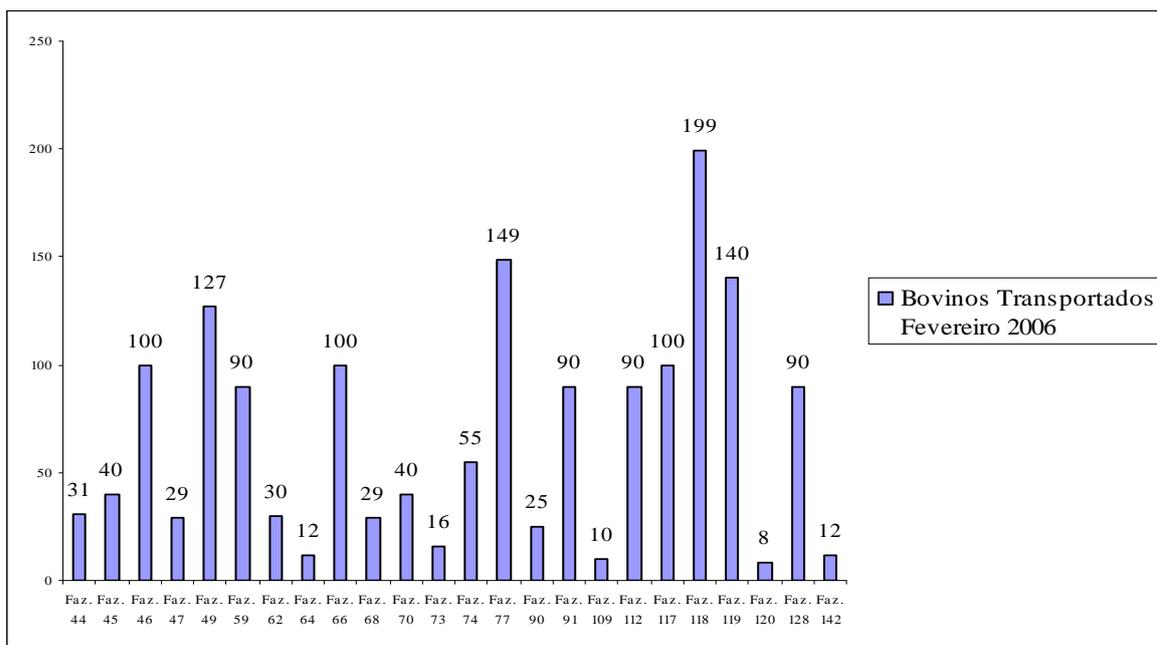
No mês de janeiro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 899 animais, sendo a fazenda Faz. 111, com 196 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 55).



**Figura 55.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2006.

#### 4.3.2.1.1.14. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2006.

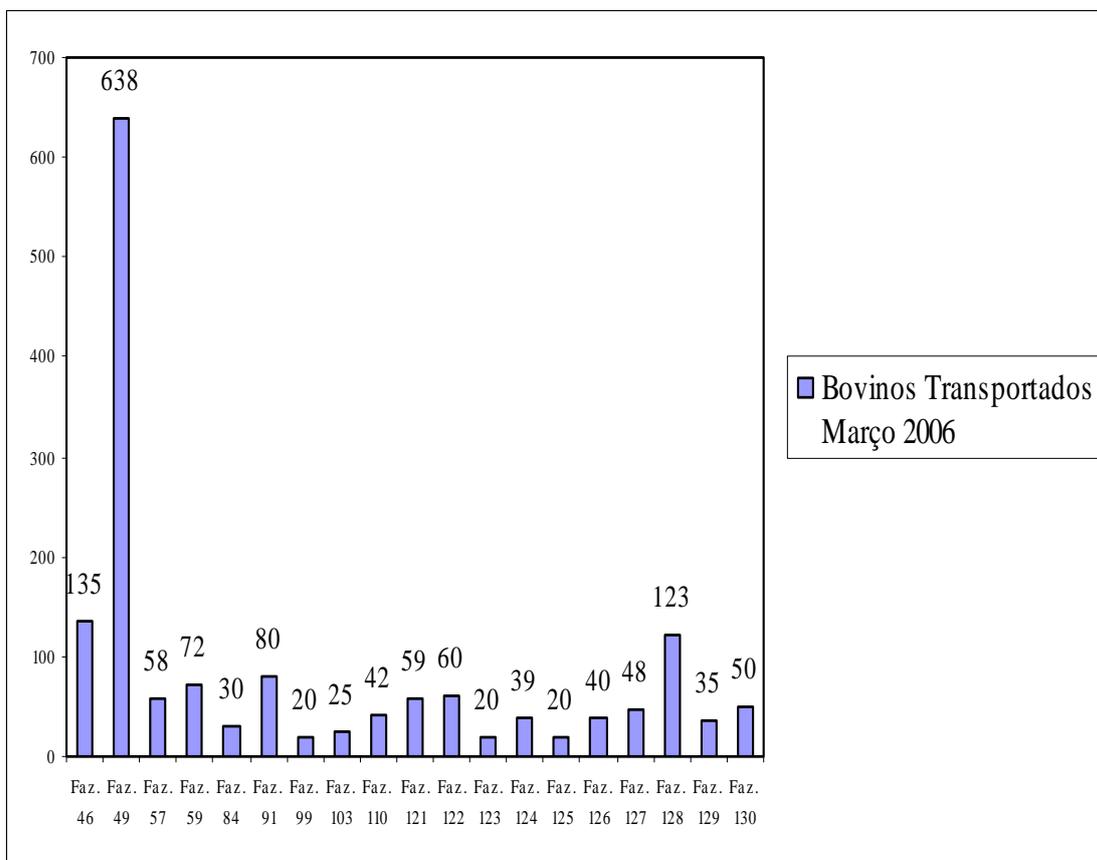
No mês de fevereiro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1612 animais, sendo a fazenda Faz. 118, com 199 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 56).



**Figura 56.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2006.

#### 4.3.2.1.1.15. Número de bovinos transportados ao Porto de Ladário, MS, em março de 2006.

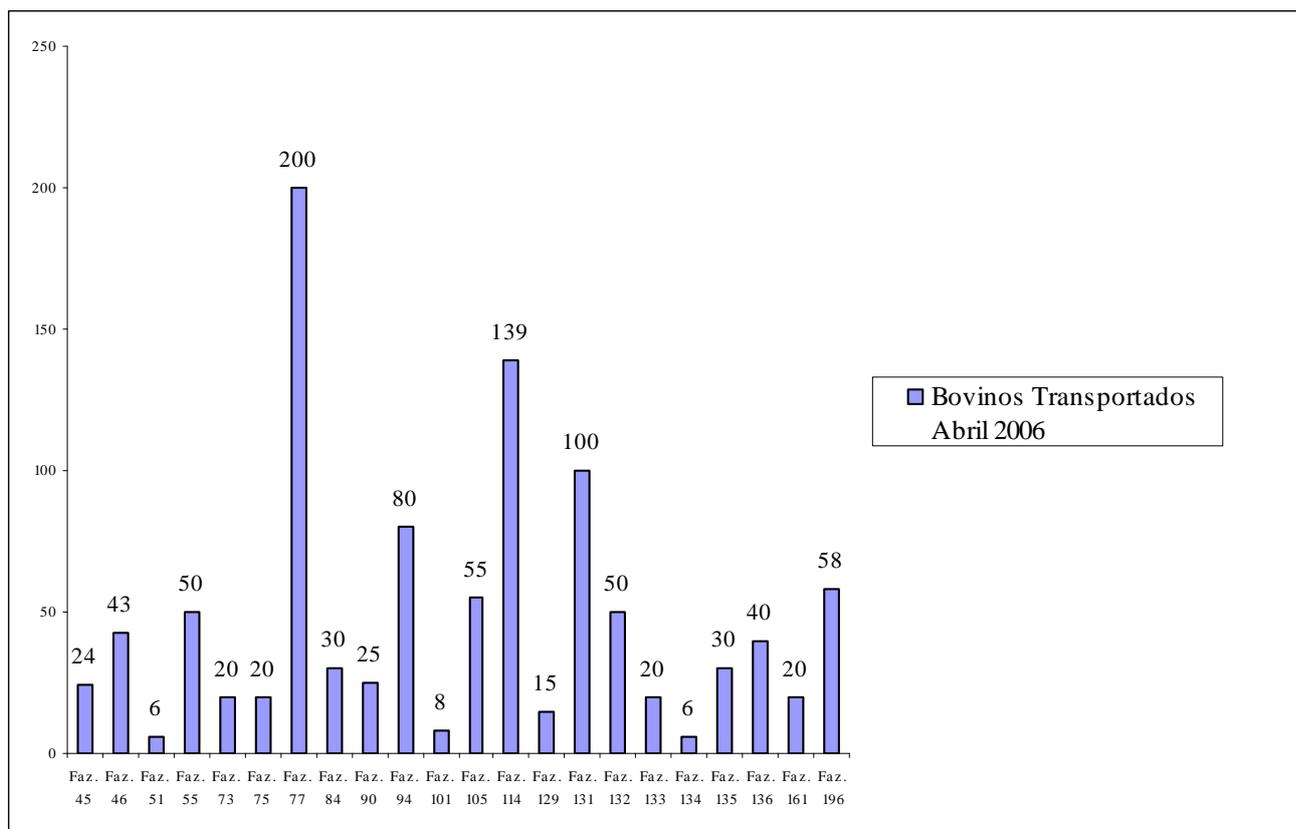
No mês de março de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1594 animais, sendo a fazenda Faz. 49, com 638 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 57).



**Figura 57.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em março de 2006.

#### **4.3.2.1.1.16. Número de bovinos transportados ao Porto de Ladário, MS, em abril de 2006.**

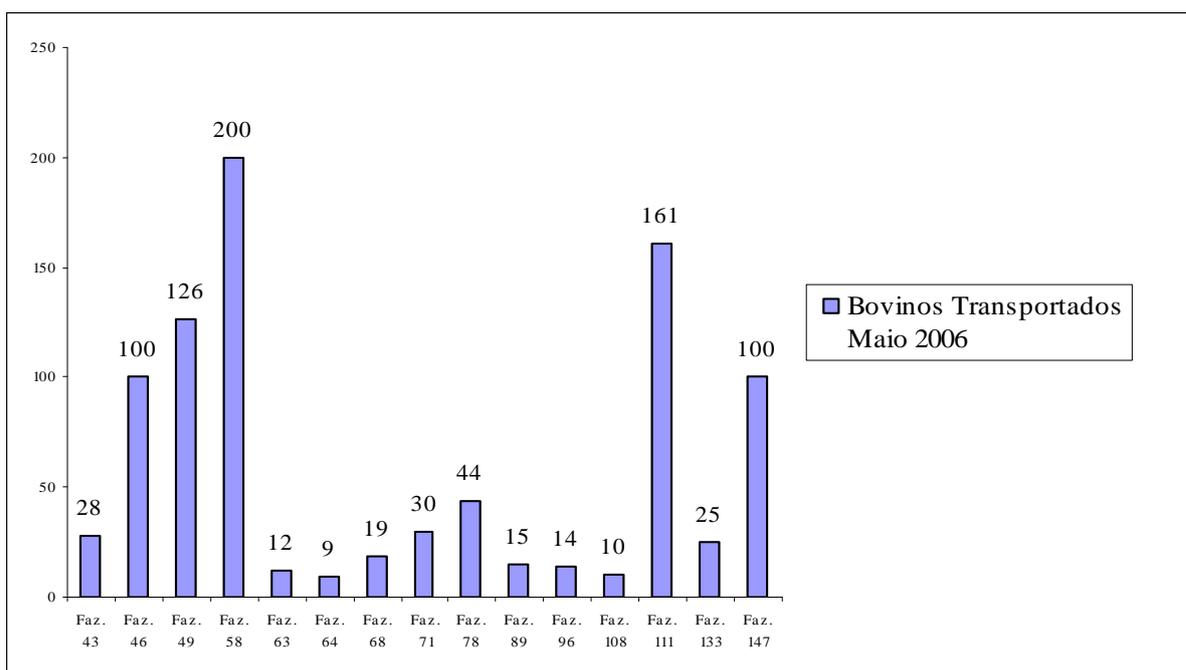
No mês de abril de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1039 animais, sendo a fazenda Faz. 77, com 200 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 58).



**Figura 58.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em abril de 2006.

#### 4.3.2.1.1.17. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2006.

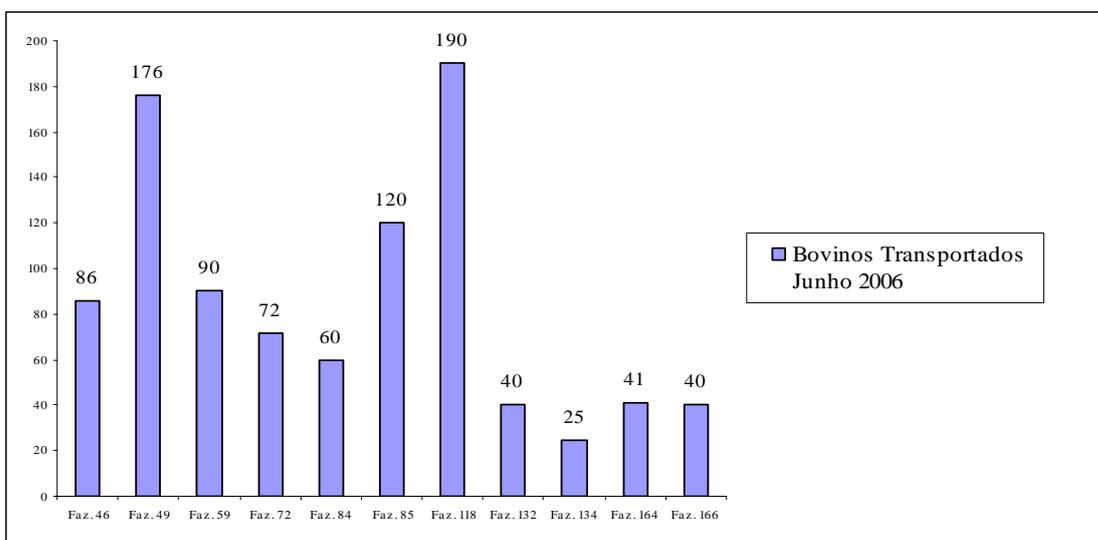
No mês de maio de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 893 animais, sendo a fazenda Faz. 58, com 200 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 59).



**Figura 59.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em maio de 2006.

#### 4.3.2.1.1.18. Bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2006.

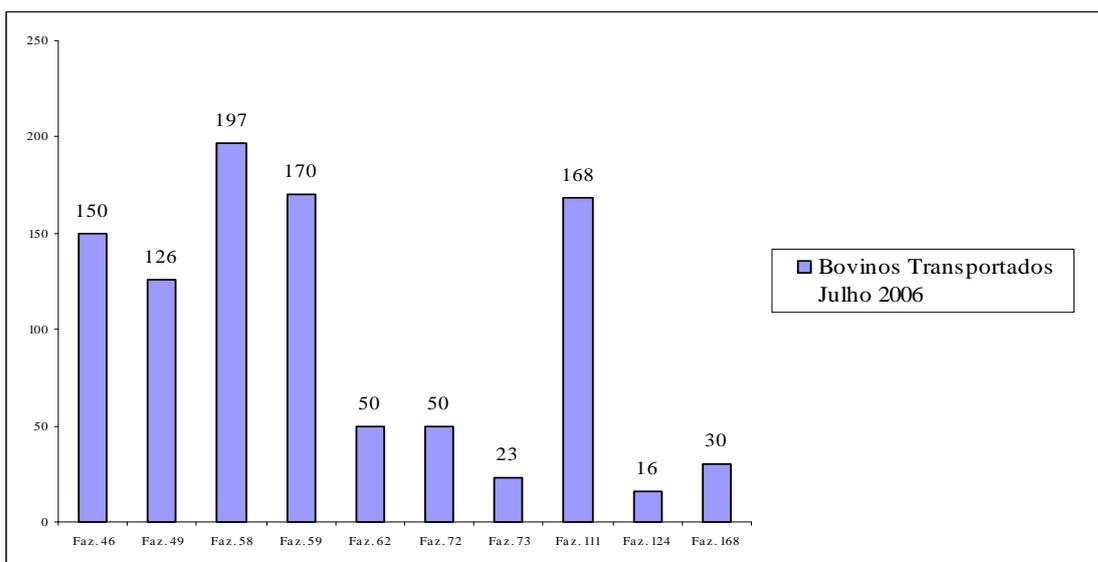
No mês de junho de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 940 animais, sendo a fazenda Faz. 118, com 190 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 60).



**Figura 60.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em junho de 2006.

#### 4.3.2.1.1.19. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2006.

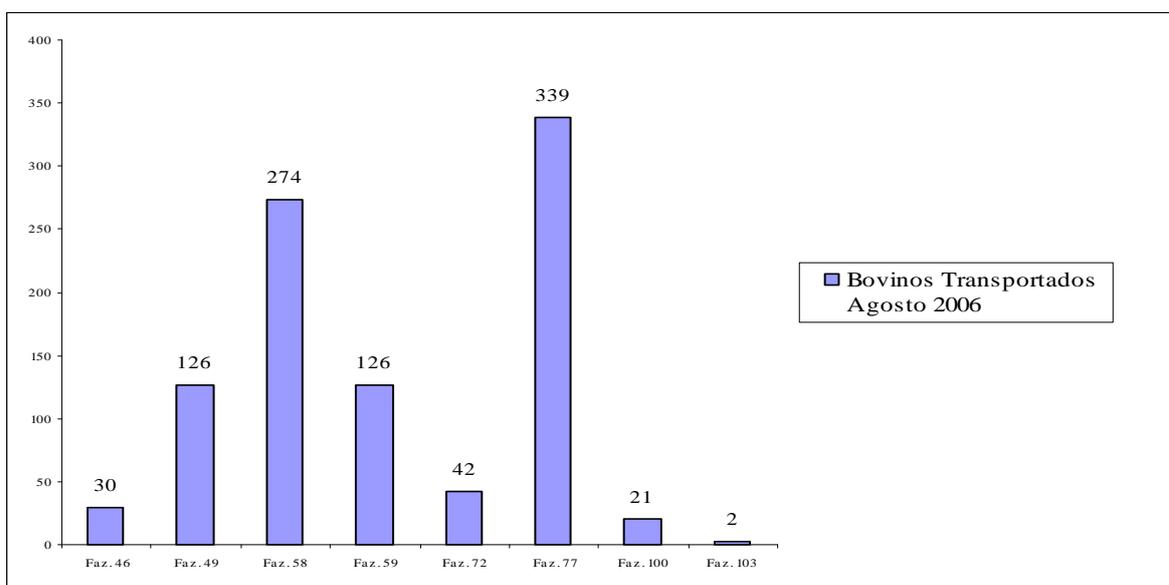
No mês de julho de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 980 animais, sendo a fazenda Faz. 58, com 197 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 61).



**Figura 61.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em julho de 2006.

#### 4.3.2.1.1.20. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2006.

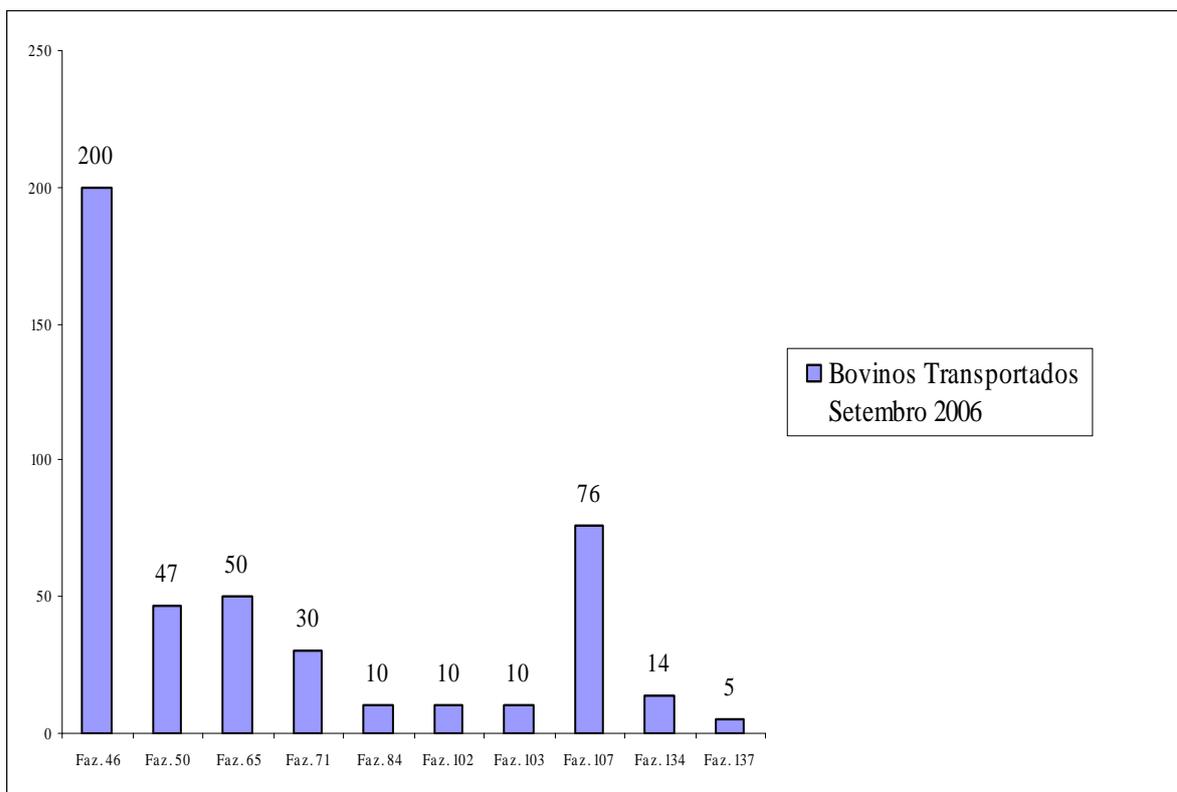
No mês de agosto de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 960 animais, sendo a fazenda Faz. 77, com 339 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 62).



**Figura 62.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2006.

#### 4.3.2.1.1.21. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2006.

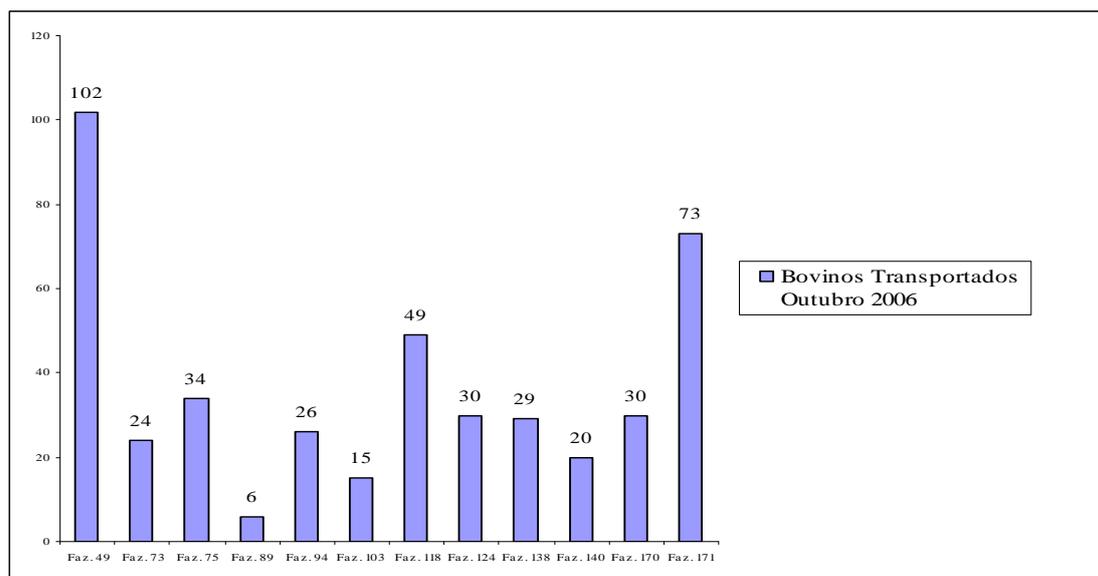
No mês de setembro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 452 animais, sendo a fazenda Faz. 46, com 200 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 63).



**Figura 63.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2006.

#### **4.3.2.1.22. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2006.**

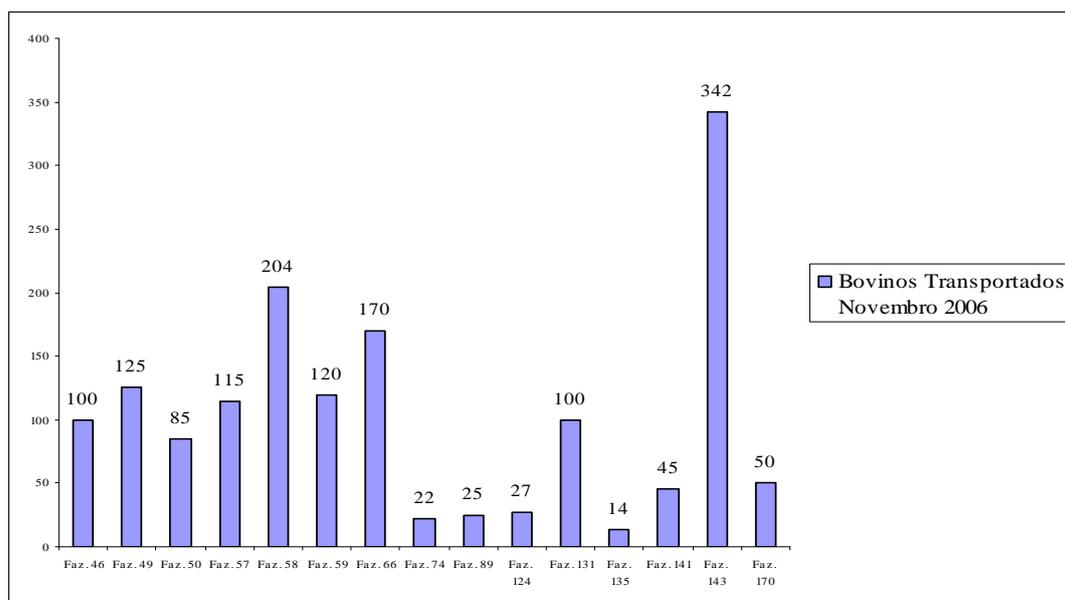
No mês de outubro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 438 animais, sendo a fazenda Faz. 49, com 102 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 64).



**Figura 64.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2006.

#### 4.3.2.1.23. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2006.

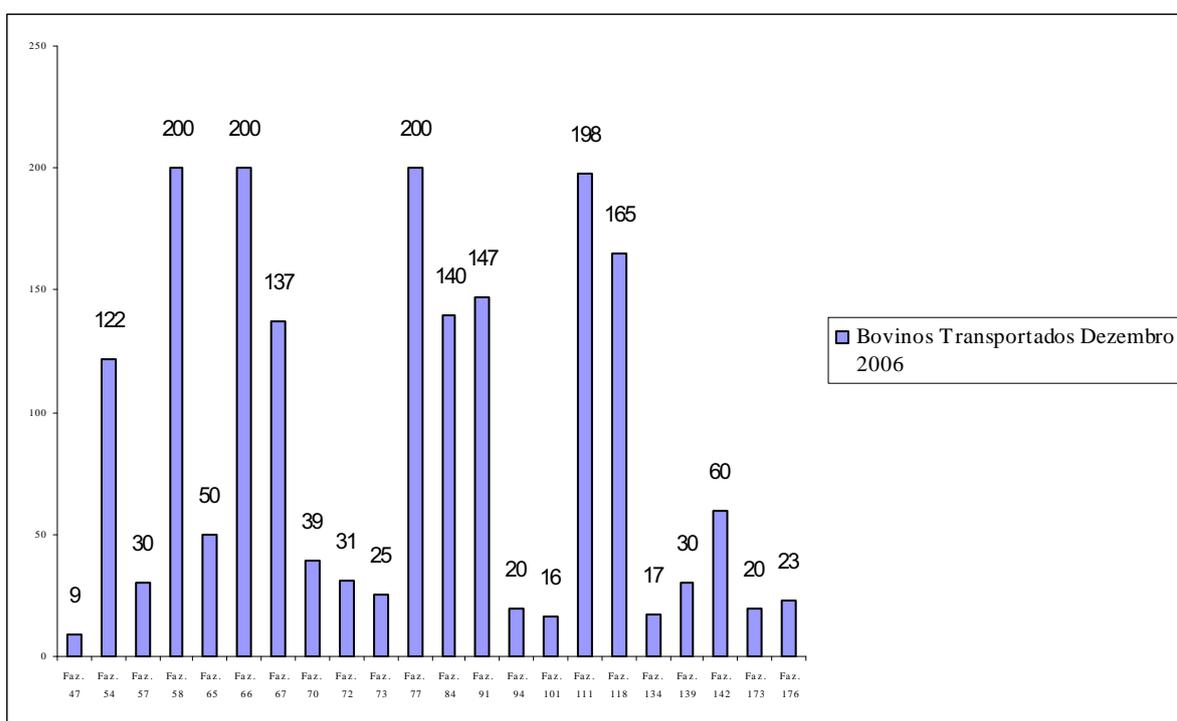
No mês de novembro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1544 animais, sendo a fazenda Faz. 143, com 302 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 65).



**Figura 65.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2006.

#### 4.3.2.1.24. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2006.

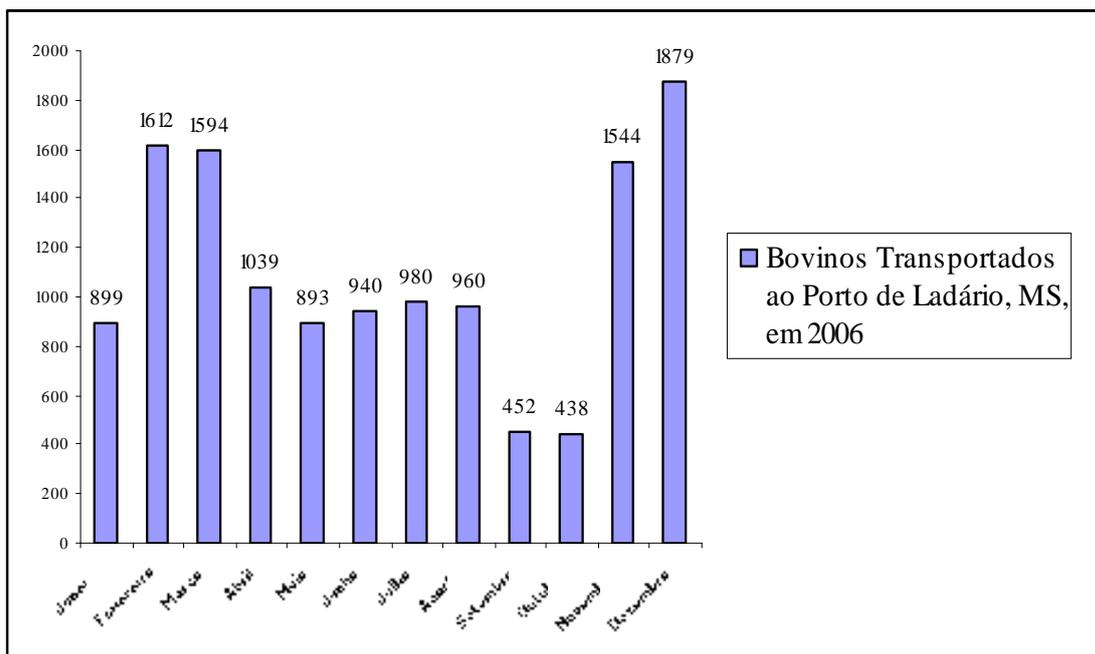
No mês de dezembro de 2006, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1879 animais, sendo as fazendas Faz. 58, 66 e 77, com 200 animais cada uma, as que mais enviaram bovinos ao porto (Figura 66).



**Figura 66.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2006.

#### 4.3.2.1.25. Número de bovinos transportados ao Porto de Ladário, MS, em 2006.

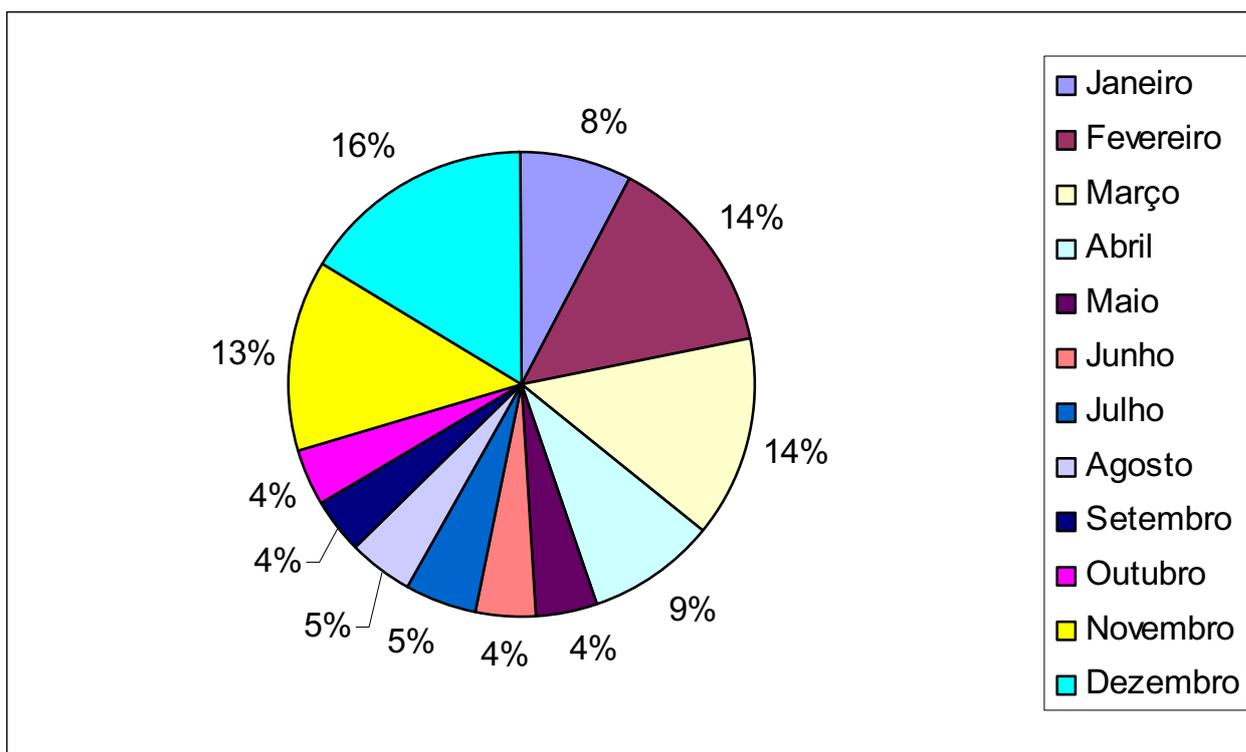
Em 2006, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 13.230 animais, sendo o mês de dezembro, com 1879 animais, o mês que mais foram enviados bovinos ao porto (Figura 67).



**Figura 67.** Número total de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, no ano de 2006.

#### 4.3.2.1.26. Meses em que mais ocorreu transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2006.

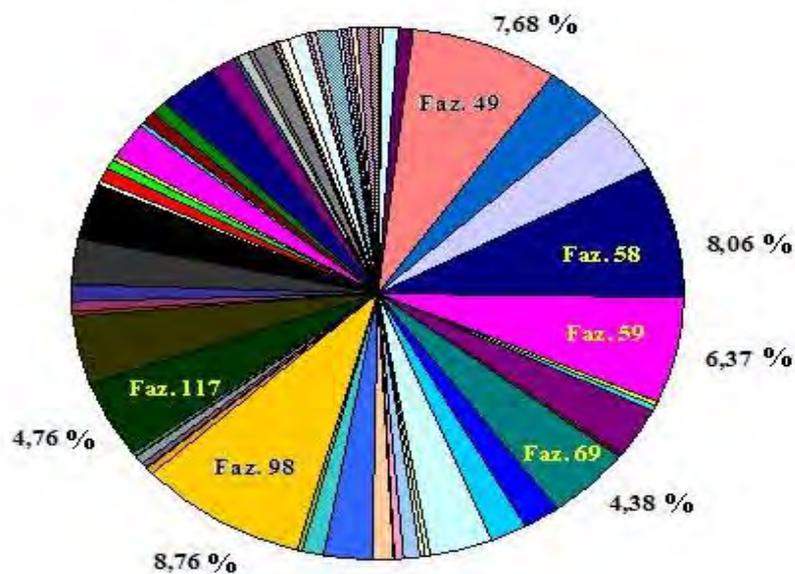
Em 2006 os meses em mais houve transporte de bovinos foram fevereiro (14%), março (14%), novembro (13%) e dezembro (16%) (Figura 68).



**Figura 68.** Porcentagem de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, conforme os meses de 2006.

#### 4.3.2.1.27. Fazendas que mais transportaram bovinos em 2006.

No ano de 2006 apenas 8 fazendas (Faz. 46, 8,21% e 944 animais; Faz. 49, 13,45% e 1546 animais; Faz. 58, 7,64% e 878 animais; Faz. 59, 6,51% e 748 animais; Faz. 66, 4,09% e 470 animais; Faz. 77, 7,73% e 888 animais; Faz. 11, 6,29% e 723 animais; Faz. 118, 5,24% e 603 animais) foram responsáveis pelo envio de 59,16% dos 11487 animais que desembarcaram no Porto de Ladario, MS (Figura 69).

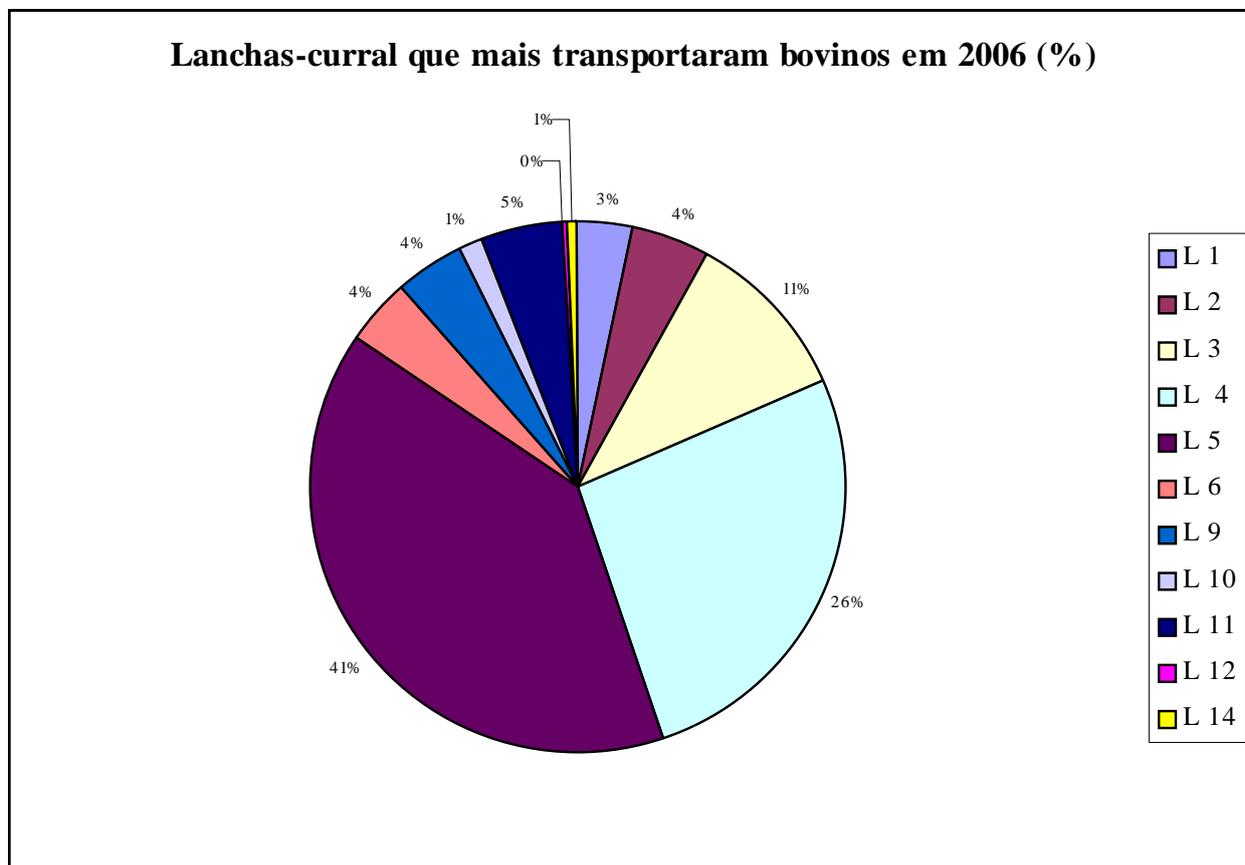


Fazenda	Bovinos Transportados ao Porto de Ladário em 2007	Porcentagem (%)
Faz. 49	701	7,68
Faz. 58	736	8,06
Faz. 59	582	6,37
Faz. 69	400	4,38
Faz. 98	800	8,76
Faz. 117	435	4,76
	<hr/> 3654	<hr/> 40,01%

**Figura 69.** Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2006.

#### 4.3.2.1.28. Lanchas curral que mais transportaram bovinos em 2006

Apenas três lanchas, L3, L4 e L5 foram responsáveis pelo transporte de 78% dos bovinos enviados ao porto de Ladário, MS (Figura 70).

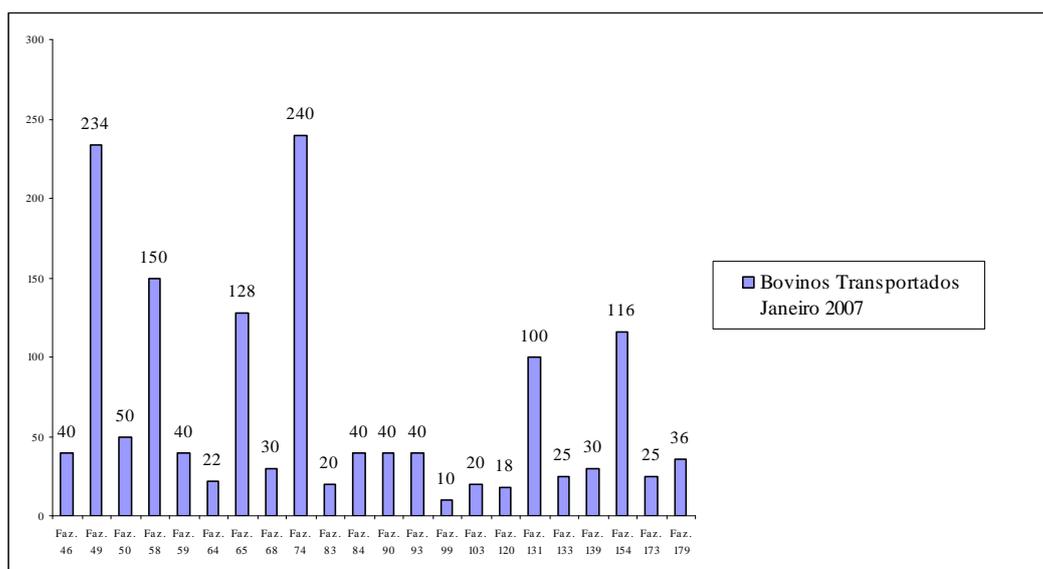


**Figura 70.** Lanchas –curral que mais transportaram bovinos no ano de 2006 (em porcentagem).

L1: A vitória; L 2: Sentinela; L3: Santa Laura; L 4: Laura Vicunha; L 5: Mandioré; L 6: Cidade Branca; L 9: Mirassol; L 10: Estrela Dalva; L 11: RM 06; L 12: Nova Laurinha; L 14: Ligúria.

#### 4.3.2.1.29. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2007.

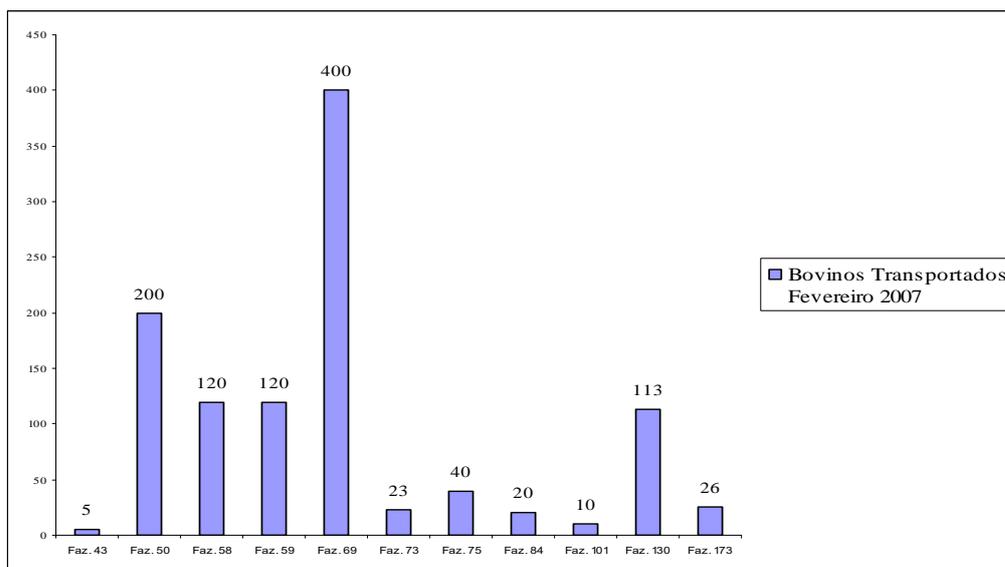
No mês de janeiro de 2007, foram transportados ao Porto de Ladário, MS, 1454 animais, sendo a fazenda Faz. 74, com 240 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 71).



**Figura 71.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em janeiro de 2007.

#### 4.3.2.1.30. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2007.

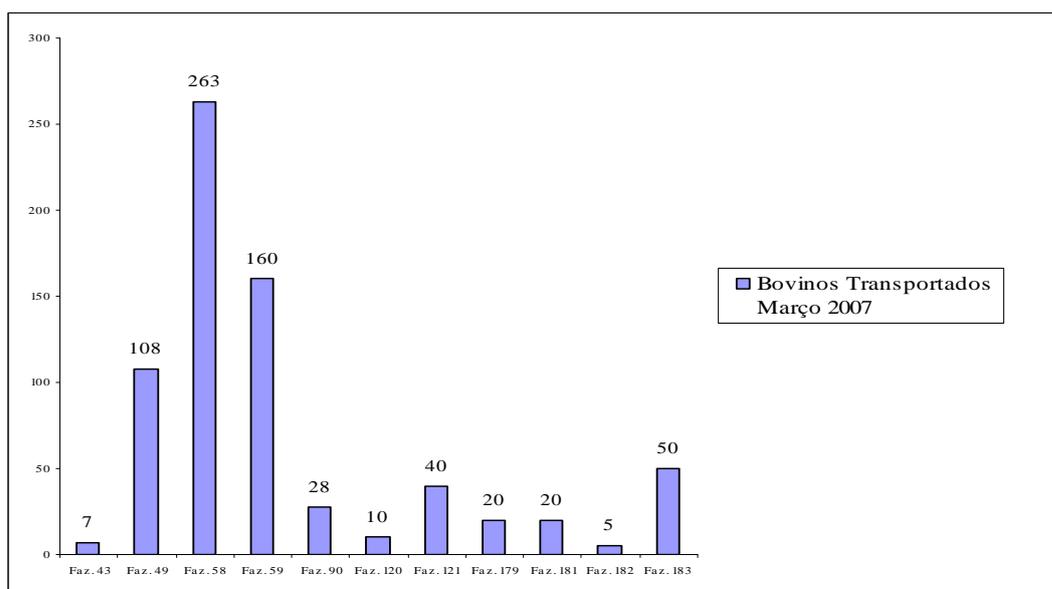
No mês de fevereiro de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 1077 animais, sendo a fazenda Faz. 69, com 400 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 72).



**Figura 72.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em fevereiro de 2007.

#### 4.3.2.1.31. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em março de 2007.

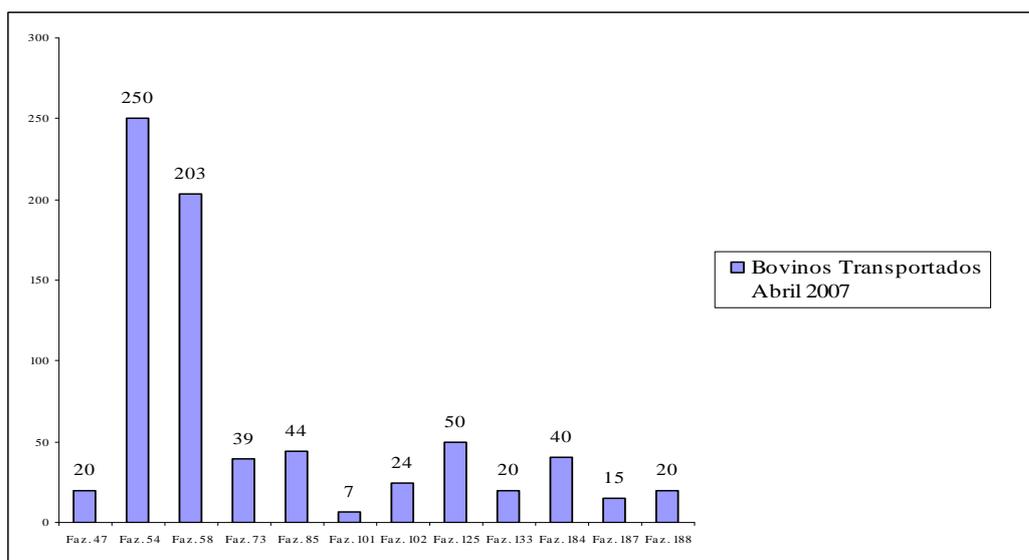
No mês de março de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 711 animais, sendo a fazenda Faz. 58, com 263 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 73).



**Figura 73.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em março de 2007.

#### 4.3.2.1.32. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em abril de 2007.

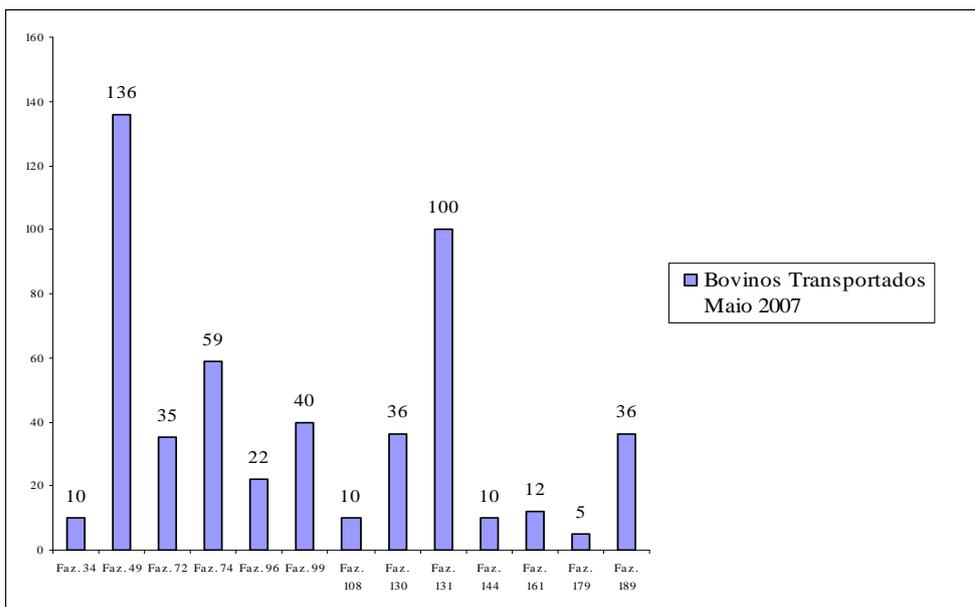
No mês de abril de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 732 animais, sendo a fazenda Faz. 54, com 250 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 74).



**Figura 74.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em abril de 2007.

#### 4.3.2.1.33. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em maio de 2007.

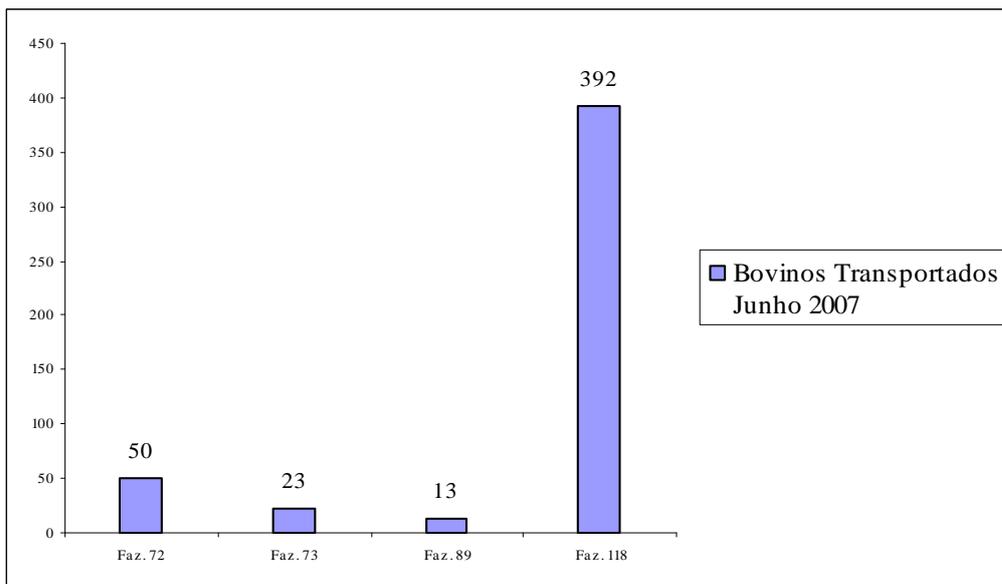
No mês de maio de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 511 animais, sendo a fazenda Faz. 54, com 250 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 75).



**Figura 75.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em maio de 2007.

#### 4.3.2.1.34. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em junho de 2007.

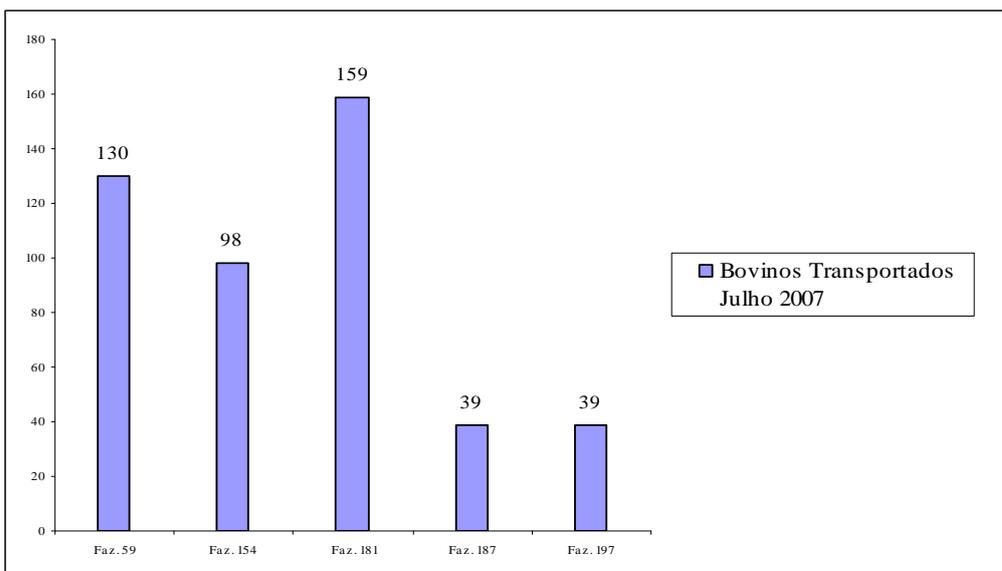
No mês de junho de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 478 animais, sendo a fazenda Faz. 118, com 392 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 76).



**Figura 76.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em junho de 2007.

#### 4.3.2.1.35. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em julho de 2007.

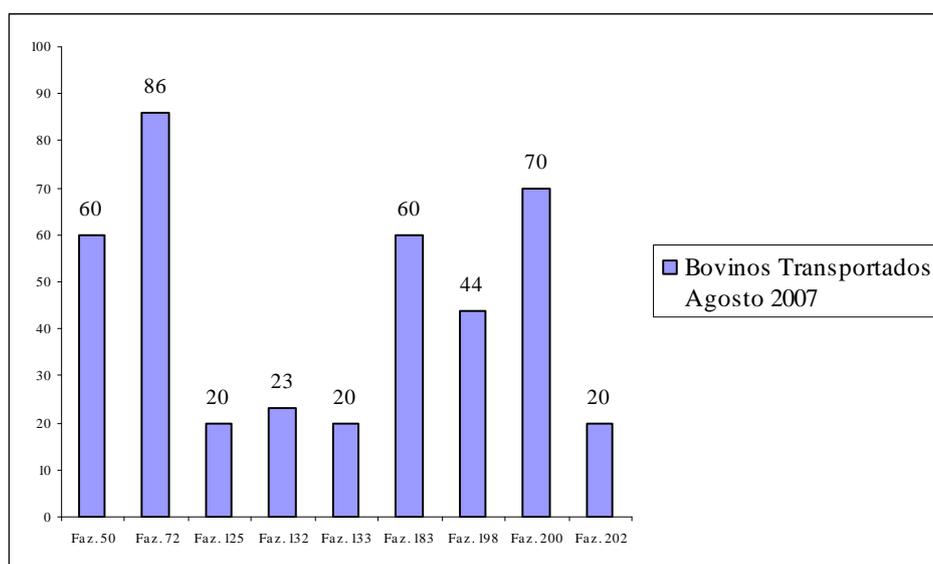
No mês de julho de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 465 animais, sendo a fazenda Faz. 181, com 159 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 77).



**Figura 77.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em julho de 2007.

#### 4.3.2.1.36. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2007.

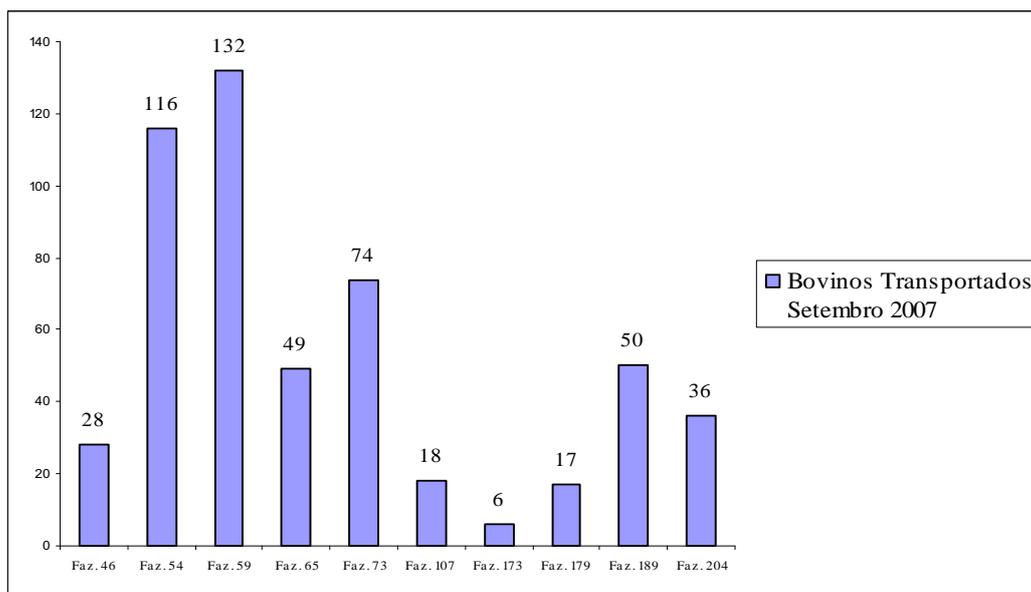
No mês de agosto de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 403 animais, sendo a fazenda Faz. 72, com 86 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 78).



**Figura 78.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em agosto de 2007.

#### 4.3.2.1.37. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2007.

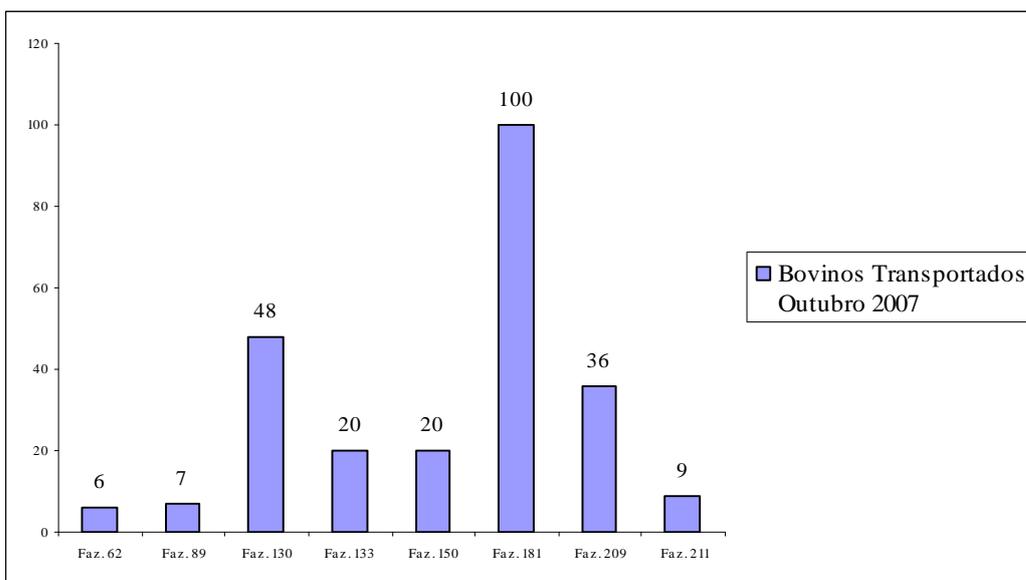
No mês de setembro de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 526 animais, sendo a fazenda Faz. 59, com 132 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 79).



**Figura 79.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em setembro de 2007.

#### **4.3.2.1.38. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2007.**

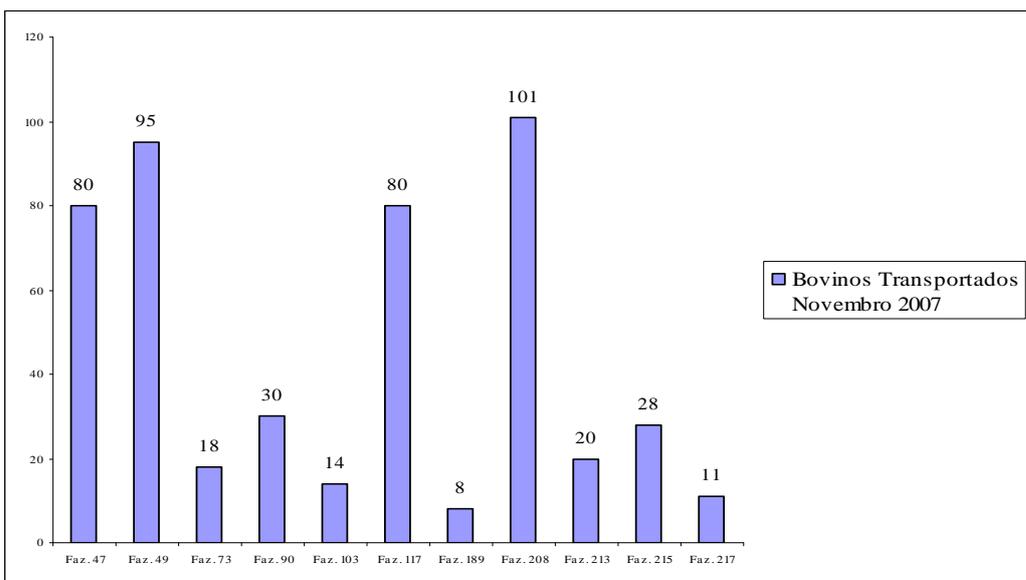
No mês de setembro de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 246 animais, sendo a fazenda Faz. 181, com 100 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 80).



**Figura 80.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em outubro de 2007.

#### 4.3.2.1.39. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2007.

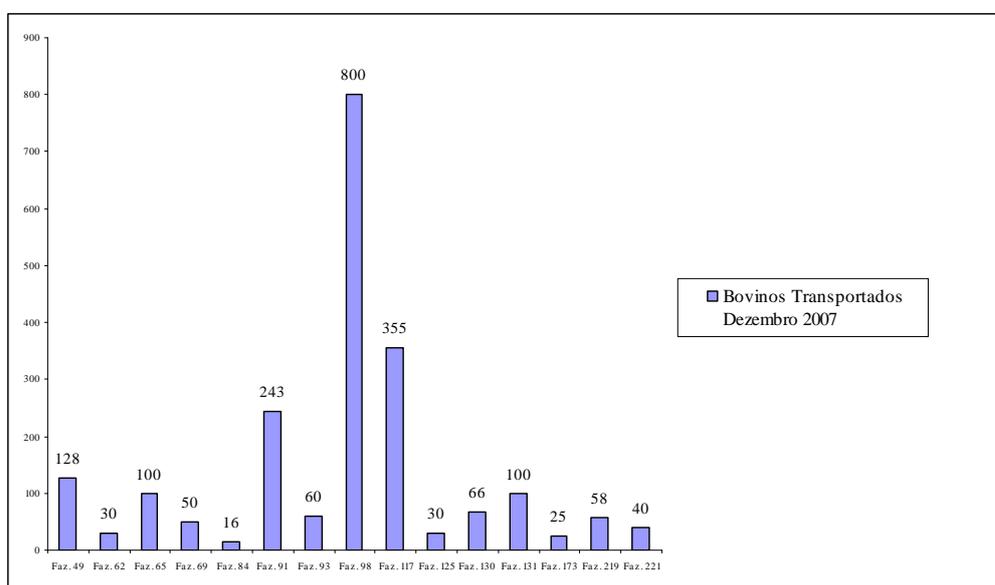
No mês de novembro de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 485 animais, sendo a fazenda Faz. 208, com 101 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 81).



**Figura 81.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em novembro de 2007.

#### 4.3.2.1.40. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2007.

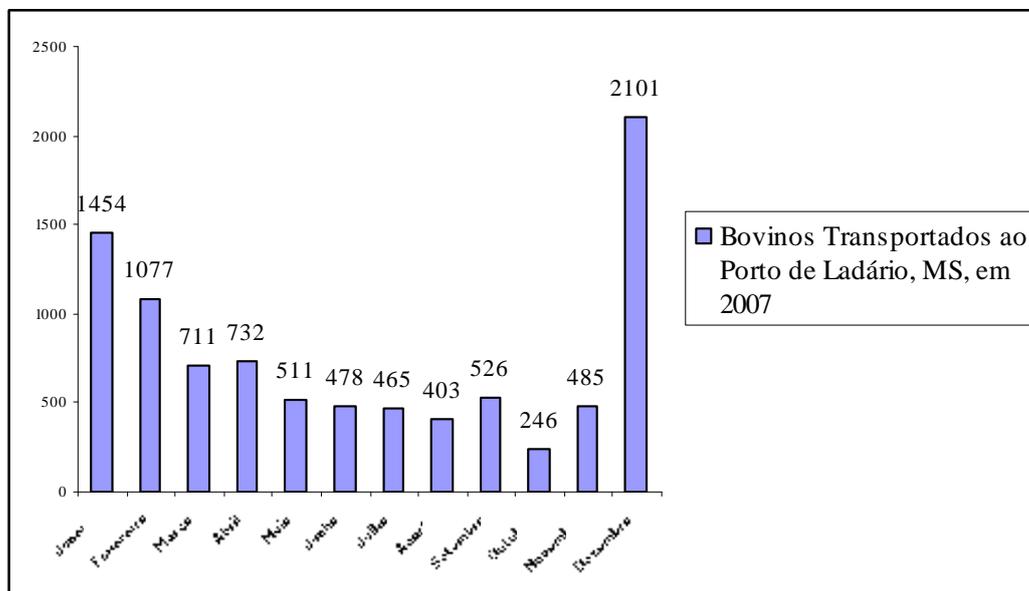
No mês de dezembro de 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 2101 animais, sendo a fazenda Faz. 98, com 800 animais, a que mais enviou bovinos ao porto (Figura 82).



**Figura 82.** Número de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em dezembro de 2007.

#### 4.3.2.1.41. Número de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, em 2007.

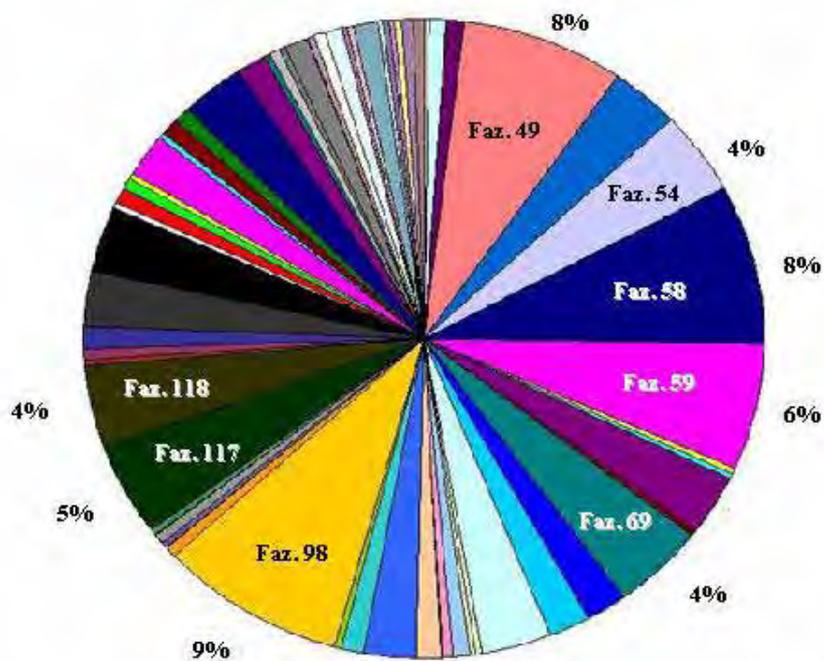
Em 2007, foram transportados ao porto de Ladário, MS, 9189 animais, sendo o mês de dezembro, com 2101 animais, o mês que mais foram enviados bovinos ao porto (Figura 83).



**Figura 83.** Número total de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, em 2007.

#### 4.3.2.1.42. Fazendas que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.

Em 2007 as fazendas Faz. 49 (8,00%), Faz. 54 (4,00%), Faz. 58 (8,00%), Faz. 59 (6,00%), Faz. 69 (4,00%), Faz. 98 (9,00%), Faz 117 (5,00%) e Faz 118 (4,00%) foram responsáveis por 48,00% do total de bovinos transportados ao porto de Ladário, MS (Figura 84).

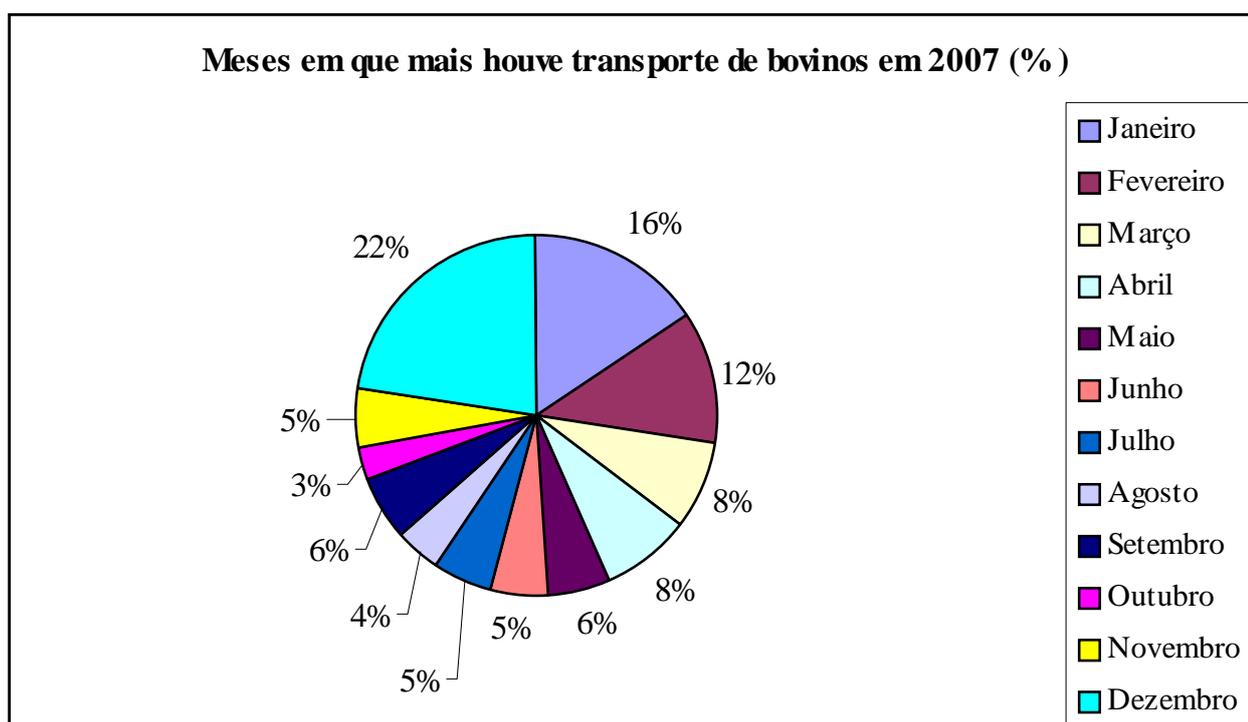


Fazenda	Bovinos Transportados ao Porto de Ladário em 2007	Porcentagem (%)
Faz. 49	701	8,00
Faz. 54	366	4,00
Faz. 58	736	8,00
Faz. 59	582	6,00
Faz. 69	400	4,00
Faz. 98	800	9,00
Faz. 117	435	5,00
Faz. 118	392	4,00
	<hr/> 4412	<hr/> 48%

**Figura 84.** Porcentagem dos bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, por fazenda em 2007.

#### 4.3.2.1.43. Meses em que mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.

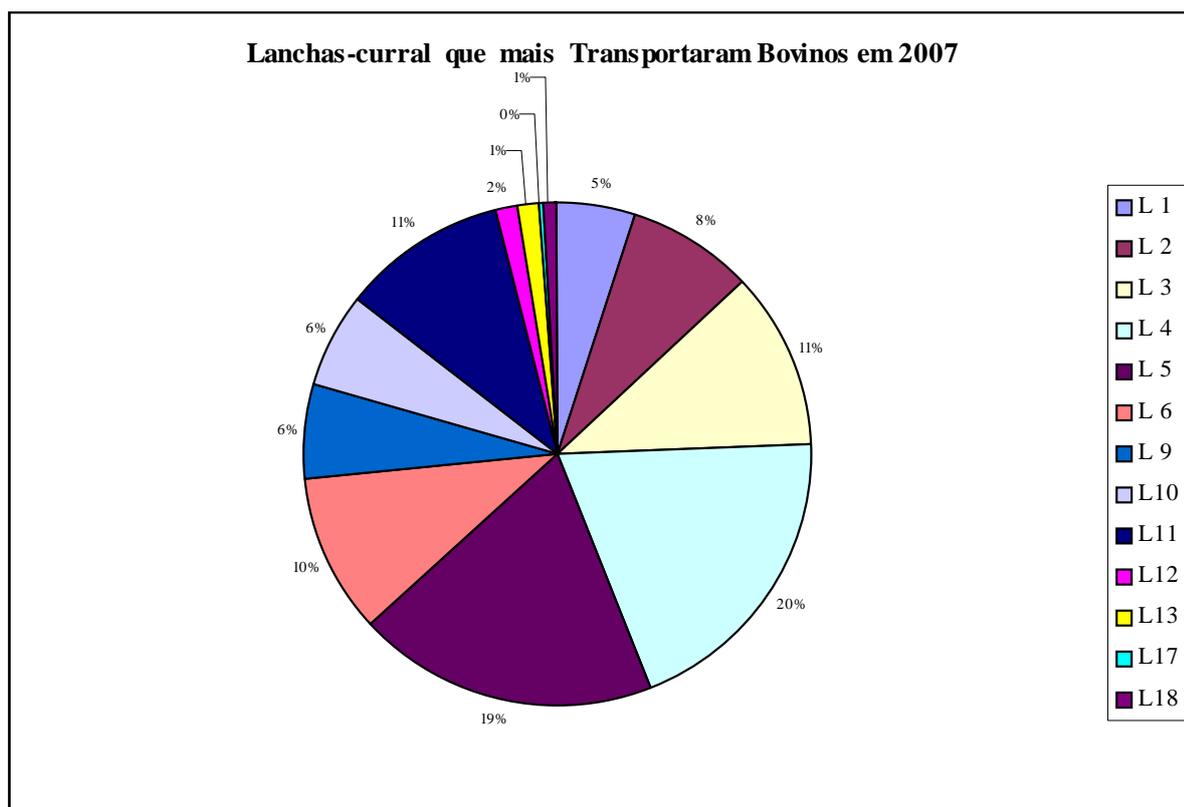
Em 2007, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro foram transportados 50% dos bovinos enviados ao porto de Ladário, MS (Figura 85).



**Figura 85.** Meses em mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007

#### 4.3.2.1.44. Lanchas-currál que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS, em 2007.

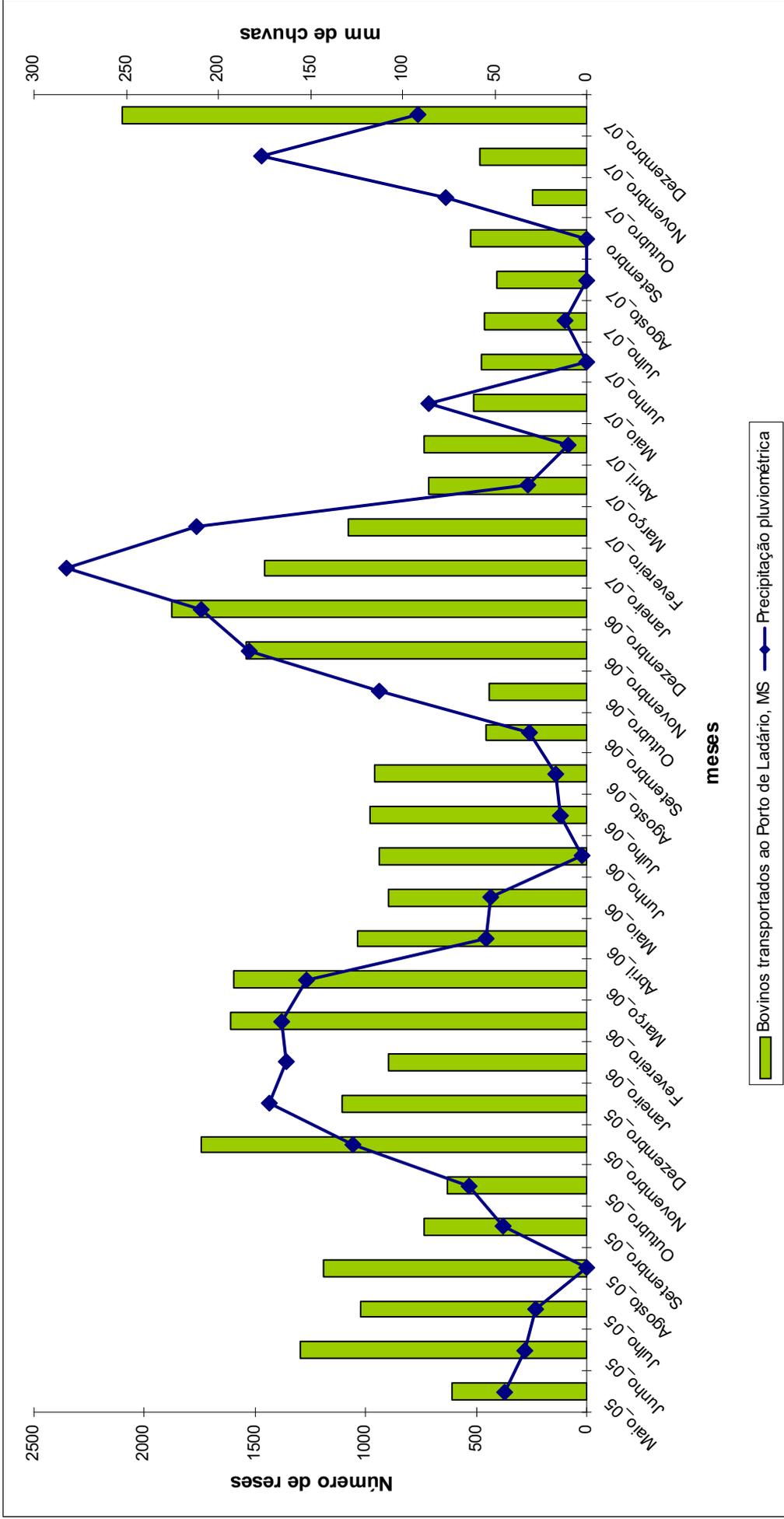
Em 2007, apenas 3 lanchas-currál (L 3, L 4 e L 5) foram responsáveis pelo transporte de 50% do bovinos enviados ao porto de Ladário (Figura 86).



**Figura 86.** Lanchas que mais transportaram bovinos ao porto de Ladário, MS. L 1: A vitória; L 2: Sentinela; L 3: Santa Laura; L 4: Laura Vicunha; L 5: Mandioré; L 6: Cidade Branca; L 9: Mirassol; L 10: Estrela Dalva; L 11: RM 06; L 12: Nova Laurinha; L 13: 10 de Maio; L 17: Xaxá; L 18: Sem nome.

#### **4.3.2.1.45. Relação entre a precipitação pluviométrica e o transporte de bovinos ao Porto de Ladário, MS.**

No presente estudo foi avaliado a relação entre a precipitação pluviométrica e o número de bovinos transportados via fluvial ao porto de Ladário, MS, no período de maio de 2005 a dezembro de 2007, como pode ser observado na Figura 87.



**Figura 87.** Bovinos transportados ao porto de Ladário, MS, e a precipitação pluviométrica entre maio de 2005 e dezembro de 2007.

**Tabela 7. Principais lanchas-curral e seus portos de referência.**

<b>Lanchas</b>	<b>Portos</b>
A Vitória	Mato Grande
Cidade Branca	Figueira
Laura Vicuña	Mato Grande
	Castelo
	Alegre
Mandioré	São Bento
	Mato Grande
	Gaiva
Mirassol	Alegre
Nova Santa Laura	Mato Grande
	Bananal
	Chané
RM6	São Bento
	Mato Grande
Santa Laura	Alegre
	Bananal
Sentinela	São Miguel
	Porto Santa Laura
	Santa Laura

Porto de referência tem o mesmo significado que uma "linha" para um ônibus urbano, porém não significa que a lancha não vá atracar em outros portos. Ele serve apenas como um referencial.

#### **4.3.2.1.46. Avaliação das distâncias entre fazendas e os portos de embarque de bovinos.**

Este estudo foi realizado a partir da seleção de trinta e duas fazendas pertencentes ao grupo de 139 que enviaram bovinos ao porto de Ladário entre 2005 e 2007.

As localizações geográficas das propriedades utilizadas no estudo estão relacionadas na Tabela 8.

**Tabela 8.** Localização geográfica das 32 fazendas utilizadas no estudo sobre transporte de bovinos ao porto de Ladário, MS.

<i>Fazenda</i>	<i>Coordenada S</i>	<i>Coordenada W</i>
F1	18°18'38.00"S	57°30'10.00"O
F2	17°17'1.50"S	56°15'3.10"O
F3	18°35'12.62"S	56°31'17.31"O
F4	17°40'24.00"S	56°53'37.00"O
F5	17°43'58.00"S	56°31'58.00"O
F6	18° 3'42.00"S	56°17'2.00"O
F7	18°20'33.50"S	57°12'49.50"O
F8	18° 3'49.00"S	56°33'26.00"O
F9	18° 7'13.00"S	56°59'27.00"O
F10	17°49'2.00"S	56°45'1.20"O
F11	18°22'46.00"S	57° 9'41.00"O
F12	18° 7'38.00"S	56°31'34.00"O
F13	17°58'0.10"S	57° 1'55.90"O
F14	18°29'42.50"S	56°58'2.10"O
F15	18° 9'27.00"S	57° 0'45.00"O
F16	17°19'7.40"S	56°43'32.40"O
F17	18° 5'12.00"S	57° 7'50.00"O
F18	17°56'55.00"S	56°28'50.00"O
F 19	18° 3'0.10"S	56°34'3.90"O
F 20	17°42'42.00"S	56° 9'44.00"O
F21	17°54'24.00"S	56°33'38.00"O
F22	18°27'0.10"S	56°23'2.40"O
F23	18° 3'47.00"S	55°58'7.00"O
F24	17°37'26.00"S	56°51'46.00"O
F25	18°21'2.00"S	56°39'10.00"O
F26	18°23'22.00"S	56°45'47.00"O
F27	18°14'43.00"S	57° 1'54.00"O
F28	18°33'1.58"S	57°28'28.72"O
F29	17°55'34.07"S	57°38'10.98"O
F30	17°56'49.30"S	56°41'0.20"O
F31	18°30'3.60"S	56°25'4.40"O
F32	18°16'15.70"S	57°12'57.20"O

F1 Fazenda Santa Tereza; F2 Fazenda Puleiro Grande; F3 Fazenda São Miguel; F4 Fazenda Alegre; F5 Campina Grande; F6 Fazenda Divino do Corixão; F6 Fazenda Divino do Corixão; F7 Fazenda Nossa Senhora da Candelária; F8 Fazenda São Pedro; F9 Fazenda Treze de Junho; F10 Fazenda São Sebastião da Formosa; F11 Fazenda Acury; F12 Fazenda Santa Eulina; F13 Fazenda Palmeira; F14 Fazenda São Vicente; F15 Fazenda São Luiz; F16 São Bento; F17 Fazenda São Camilo; F18 Fazenda Piratininga; F 19 Fazenda Santa Maria; F 20 Fazenda Canta Galo; F21 Fazenda Eldorado; F22 Fazenda Santa Laura; F23 Fazenda São Sebastião Grande; F24 Fazenda São Jorge; F25 Fazenda Santa Therezinha; F26 Fazenda Baia Mineira; F27 Fazenda São Joaquim; F28 Fazenda Campo Danea; F29 Fazenda Mandioré; F30 Fazenda São Felipe; F31 Manduri; F32 Fazenda Marilândia.

A Fazenda mais distante de seu porte de embarque foi a F23, localizada há 115,49 km ou aproximadamente 6 marchas de comitiva, em período de seca. Os períodos de chuva são imprevisíveis.

**Tabela 9.** Distância entre as fazendas e seus portos de embarque.

<i>Fazenda</i>	<i>Rio</i>	<i>Porto</i>	<i>Distancia (km)</i>
F1	Paraguai	Mato Grande	15,91
F2	Cuiabá	São Bento	50,89
F3	Taquari	São Miguel	0,0
F4	Cuiabá	Alegre	4,17
F5	Cuiabá	Alegre	46,73
F6	Cuiabá	São Bento	0,0
F7	Paraguai	Mato Grande	16,08
F8	Cuiabá	Bananal	64,03
F9	Paraguai	Chané	39,87
F10	Cuiabá	Bananal	32,25
F11	Paraguai	Mato Grande	20,82
F12	Cuiabá	Bananal	70,49
F13	Cuiabá	Bananal	28,30
F14	Taquari	Figueira	18,87
F15	Paraguai	Chané	37,47
F16	Paraguai	São Bento	0,0
F17	Cuiabá	Bananal	42,65
F18	Cuiabá	Alegre	62,36
F 19	Cuiabá	Bananal	61,73
F 20	Cuiabá	Alegre	85,31
F21	Cuiabá	Alegre	52,86
F22	Taquari	Santa Laura	6,65
F23	Cuiabá	Alegre	115,49
F24	Cuiabá	Alegre	11,02
F25	Taquari	Figueira	41,56
F26	Taquari	Figueira	31,41
F27	Paraguai	Chané	37,05
F28	Paraguai	Castelo	6,93
F29	Cuiabá	Alegre	46,38
F30	Lagoa Gaiva	Gaiva	13,87
F31	Taquari	Santa Laura	10,65
F32	Paraguai	Mato Grande	17,13

F1 Fazenda Santa Tereza; F2 Fazenda Puleiro Grande; F3 Fazenda São Miguel; F4 Fazenda Alegre; F5 Campina Grande; F6 Fazenda Divino do Corixão; F6 Fazenda Divino do Corixão; F7 Fazenda Nossa Senhora da Candelária; F8 Fazenda São Pedro; F9 Fazenda Treze de Junho; F10 Fazenda São Sebastião da Formosa; F11 Fazenda Acury; F12 Fazenda Santa Eulina; F13 Fazenda Palmeira; F14 Fazenda São Vicente; F15 Fazenda São Luiz; F16 São Bento; F17 Fazenda São Camilo; F18 Fazenda Piratininga; F 19 Fazenda Santa Maria; F 20 Fazenda Santa Theresinha; F21 Fazenda Eldorado; F22 Fazenda Santa Laura; F23 Fazenda São Sebastião Grande; F24 Fazenda São Jorge; F25 Fazenda Santa Theresinha; F26 Fazenda Baia Mineira; F27 Fazenda São Joaquim; F28 Fazenda Campo Danea; F29 Fazenda Mandioré; F30 Fazenda São Felipe; F31 Manduri; F32 Fazenda Marilândia.

#### 4.3.2.1.47. Distância entre os portos de embarque de bovinos e o porto de Ladário, MS.

Os portos mais distantes do porto de Ladário foram os portos Jofre, há 368,47 km (localizado no rio Cuiabá); porto Gaiva há 275,42 km (rio Paraguai), porto Mangueira há 271,53 km (rio Taquari), conforme observado nas Tabelas 14, 15 e 16 e Figuras 87, 88 e 89.

**Tabela 10. Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque de bovinos ao longo do rio Paraguai.**

<i>Nome do Porto</i>	<i>Rio</i>	<i>Coordenada S</i>	<i>Coordenada W</i>	<i>Distancia (km)</i>
Esperança	Paraguai	18°40'54.10"S	57°31'1.61"O	80,18
Salviano	Paraguai	18°39'21.23"S	57°31'31.55"O	88,63
Mangal	Paraguai	18°37'15.49"S	57°30'44.51"O	94,17
Castelo	Paraguai	18°35'43.22"S	57°31'24.04"O	97,18
Fandango	Paraguai	18°34'35.62"S	57°28'49.44"O	104,57
Figueira	Paraguai	18°28'54.57"S	57°23'29.16"O	130,72
Aparecida	Paraguai	18°23'9.22"S	57°21'48.90"O	148,27
São Francisco	Paraguai	18°22'41.48"S	57°21'35.00"O	149,26
Mato Grande	Paraguai	18°21'1.66"S	57°21'23.80"O	152,51
Morrinho	Paraguai	18°15'40.08"S	57°24'50.23"O	165,32
São Pedro	Paraguai	18°10'7.08"S	57°22'59.81"O	176,46
Chané	Paraguai	18° 9'12.20"S	57°22'4.78"O	179,35
Santa Inês	Paraguai	18° 7'3.96"S	57°25'6.80"O	233,78
Nova Dourados	Paraguai	18° 5'26.81"S	57°28'14.05"O	184,61
Amolar	Paraguai	18° 2'26.92"S	57°29'21.26"O	199,16
Mangueirinha/S. Sebastião	Paraguai	18° 0'57.87"S	57°27'25.06"O	200,10
Rio Novo	Paraguai	17°59'49.85"S	57°26'42.67"O	206,65
São Felipe	Paraguai	17°58'9.58"S	57°26'52.85"O	211,81
Paraíso	Paraguai	17°54'54.82"S	57°27'47.46"O	219,99
José Dias	Paraguai	17°51'30.04"S	57°31'52.68"O	232,80
Santa Isabel	Paraguai	17°51'8.05"S	57°32'13.99"O	233,78
Gaiva	Paraguai	17°48'33.14"S	57°40'49.59"O	275,42

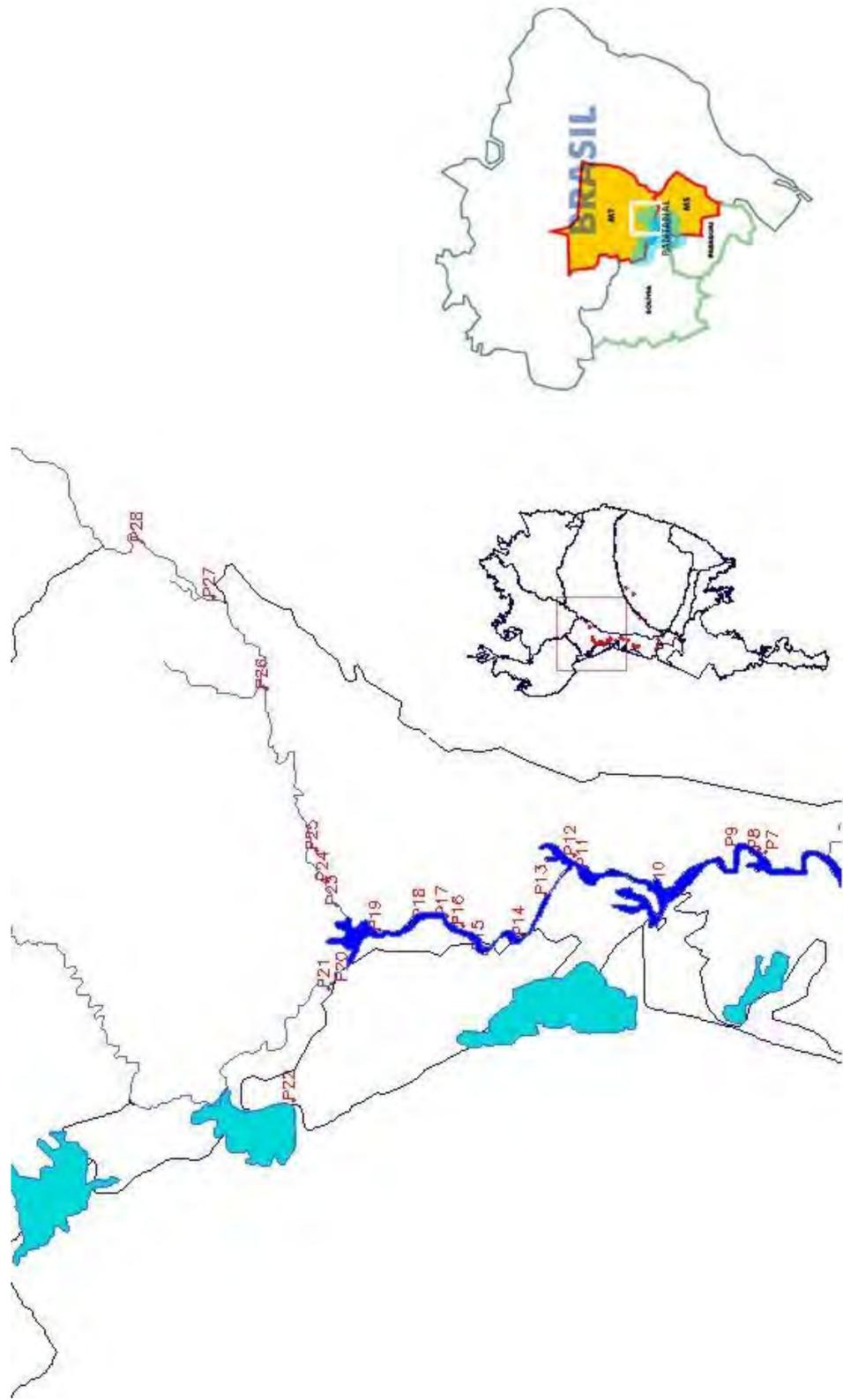
**Tabela 11.** Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque ao longo do rio Cuiabá (MS,MT).

<i>Nome do Porto</i>	<i>Rio</i>	<i>Coordenada S</i>	<i>Coordenada W</i>	<i>Distância (km)</i>
Caracará	Cuiabá	17°51'46.53"S	57°25'50.29"O	228,32
São Camilo	Cuiabá	17°51'4.90"S	57°24'1.90"O	232,19
Mario Pilar	Cuiabá	17°50'17.61"S	57°21'39.31"O	240,09
Triunfo	Cuiabá	17°46'38.91"S	57° 9'13.88"O	276,04
Bananal	Cuiabá	17°42'48.79"S	57° 2'12.62"O	294,50
Alegre	Cuiabá	17°37'30.21"S	56°57'55.48"O	308,52
Jofre	Cuiabá	17°21'26.28"S	56°45'42.91"O	368,47

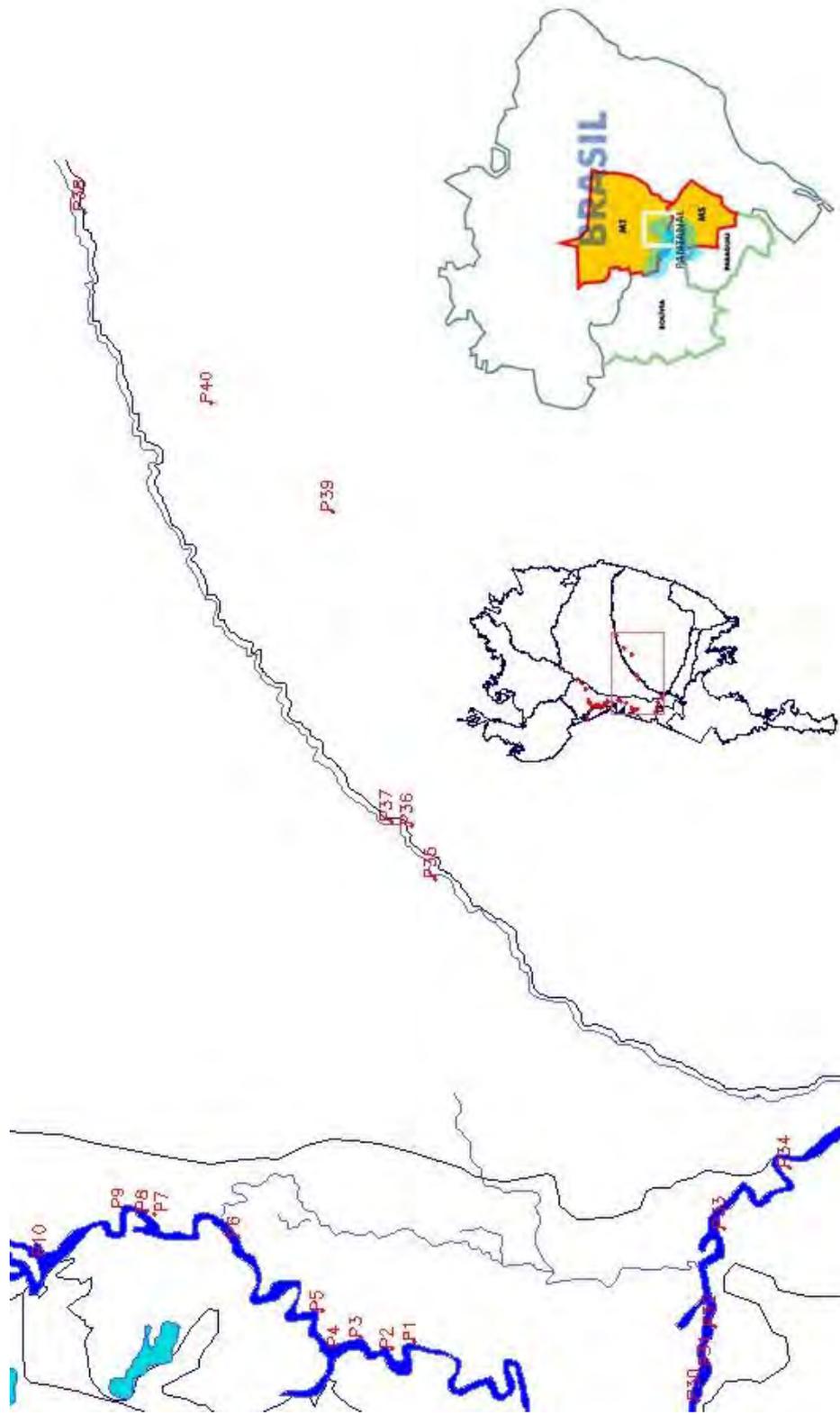
**Tabela 12.** Distância do Porto de Ladário, MS, aos portos de embarque ao longo do rio Taquari, MS.

<i>Nome do Porto</i>	<i>Rio</i>	<i>Coordenada S</i>	<i>Coordenada W</i>	<i>Distancia (km)</i>
Porto de Ladário	Paraguai*	19° 0'16.10"S	57°35'21.14"O	00,00
Porto Fazenda Tarumã	Paraguai*	19° 1'5.97"S	57°32'54.05"O	4,64
Porto da Fazenda Arrozal	Paraguai*	19° 1'22.91"S	57°30'1.87"O	10,10
Jatobá	Paraguai*	19° 2'2.76"S	57°22'55.97"O	24,91
Volta Grande	Paraguai*	19° 6'30.44"S	57°18'31.37"O	45,84
Rolon	Taquari	18°42'21.73"S	56°57'39.19"O	149,21
Brete	Taquari	18°40'44.93"S	56°53'47.21"O	159,06
Figueira	Taquari	18°39'22.00"S	56°53'30.90"O	161,80
Mangueira	Taquari	18°18'18.21"S	56° 9'38.14"O	271,53
São Miguel	Taquari	18°35'18.45"S	56°31'10.89"O	220,60
Santa Laura	Taquari	18°27'1.00"S	56°23'24.00"O	262,40

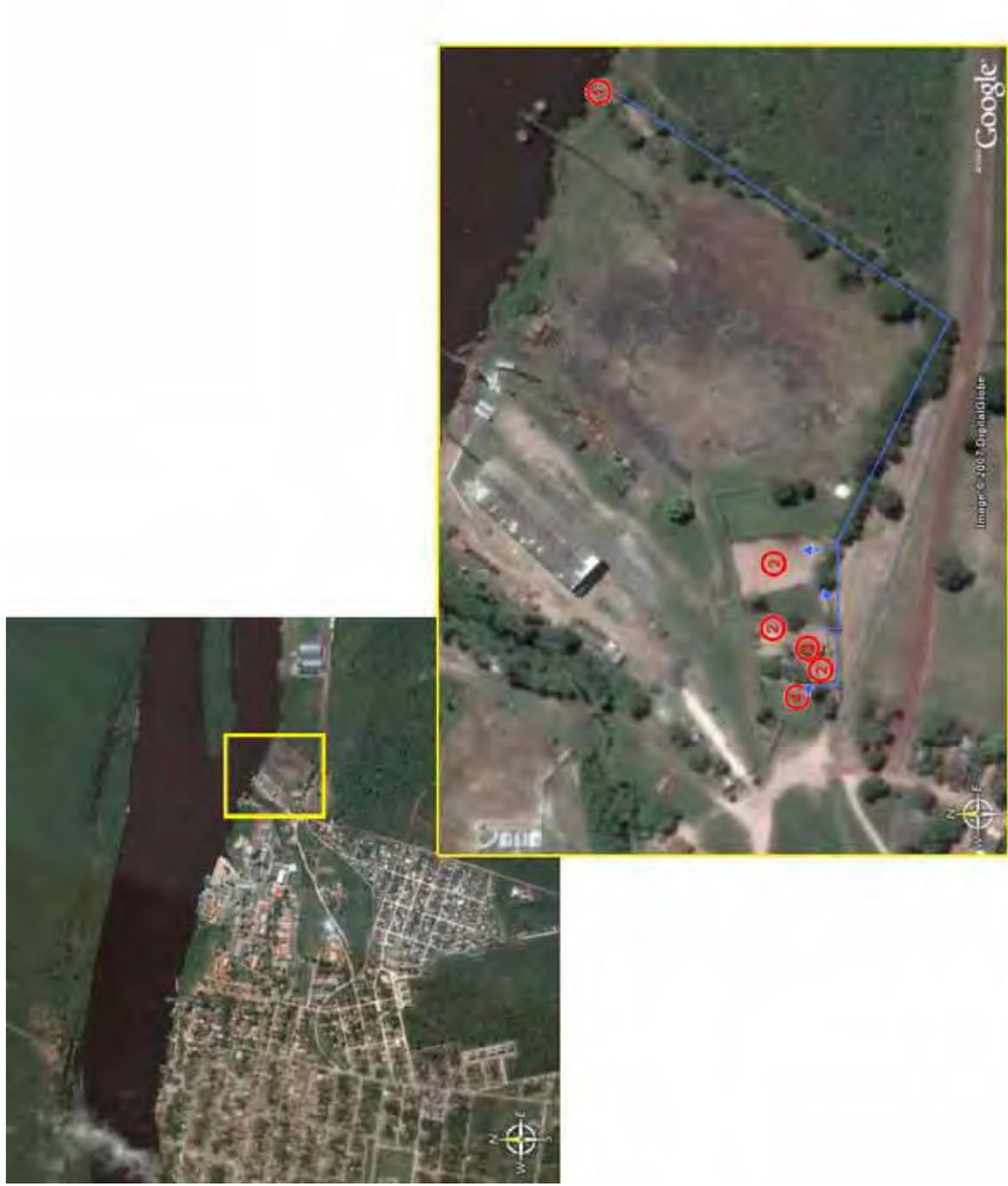
\*Trecho do rio Paraguai necessário para atingir o rio Taquari, MS.



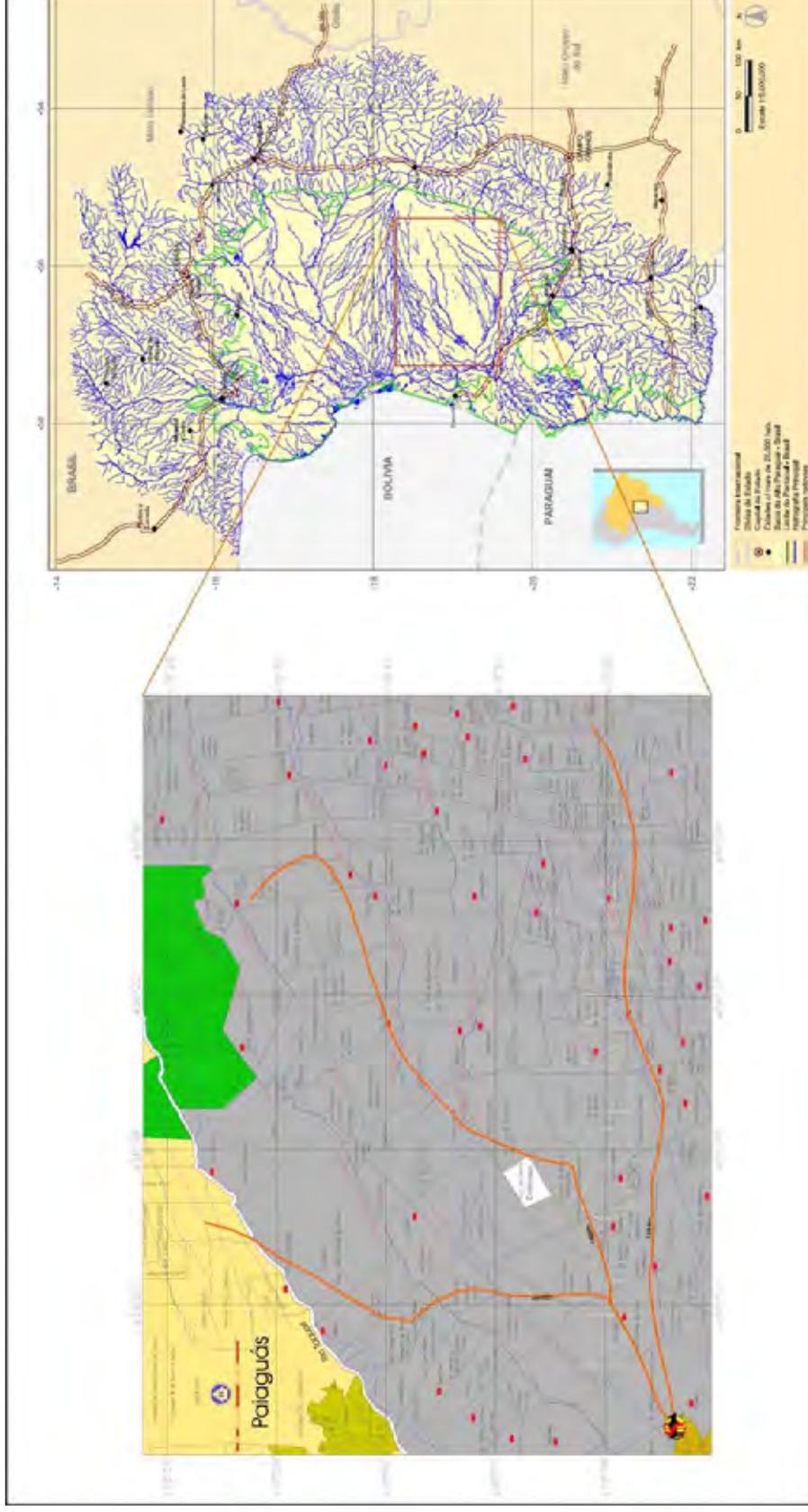
**Figura 88.** Localização do portos ao logo do rio Paraguai e Cuiabá. P1: Esperança; P2: Salviano; P3: Mangali; P3: Mangali; P3: Mangali; P4: Castelo; P5: Fandangó; P6: Figueira; P7: Aparecida; P8: São Francisco; P9: Mato Grande; P10: Morrinho; P11: São Pedro; P12: Chané; P13: Santa Inês; P14: Nova Dourados; P15: Amolar; P16: Mangueirinha/S. Sebastião; P17: Rio Novo; P18: São Felipe; P19: Paraíso; P20: José Dias; P21: Santa Isabel; P22: Gaiva; P23: Caracará; P24: São Camilo; P25: Mario Pilar; P26: Triunfo; P27: Bananal; P28 Alegre.



**Figura 89.** Localização dos portos ao longo do rio Paraguai e Taquari. P1: Esperança; P2: Salvião; P3: Mangal; P3: Mangal; P3: Mangal; P4: Castelo; P5: Fandiango; P6: Figueira; P7: Aparecida; P8: São Francisco; P9: Mato Grande; P10: Morrinho; P30: Porto Fazenda Tarumã; P31: Porto da Fazenda Arrozal; P32: Jatobá; P33: Volta Grande; P34: Rolon; P35: Brete; P36: Figueira; P37: Manguieira; P38: São Miguel; P39: Santa Laura.



**Figura 90.** Porto de Ladário, MS, localizado às margem do rio Paraguaí.  
1: Área de desembarque das lanchas-curral; 2: currais; 3: balança; área de embarque nos caminhões boiadeiros.  
Trajeto dos bovinos do desembarque das lanchas-curral ao embarque nos caminhões boiadeiros: →



**Figura 91.** Estrada boiadeira na sub-região do Pantanal da Nhecolândia. Principal via de escoamento de bovinos através de comitivas. Tem o seu final no Leilão LV da fazenda Novo Horizonte.

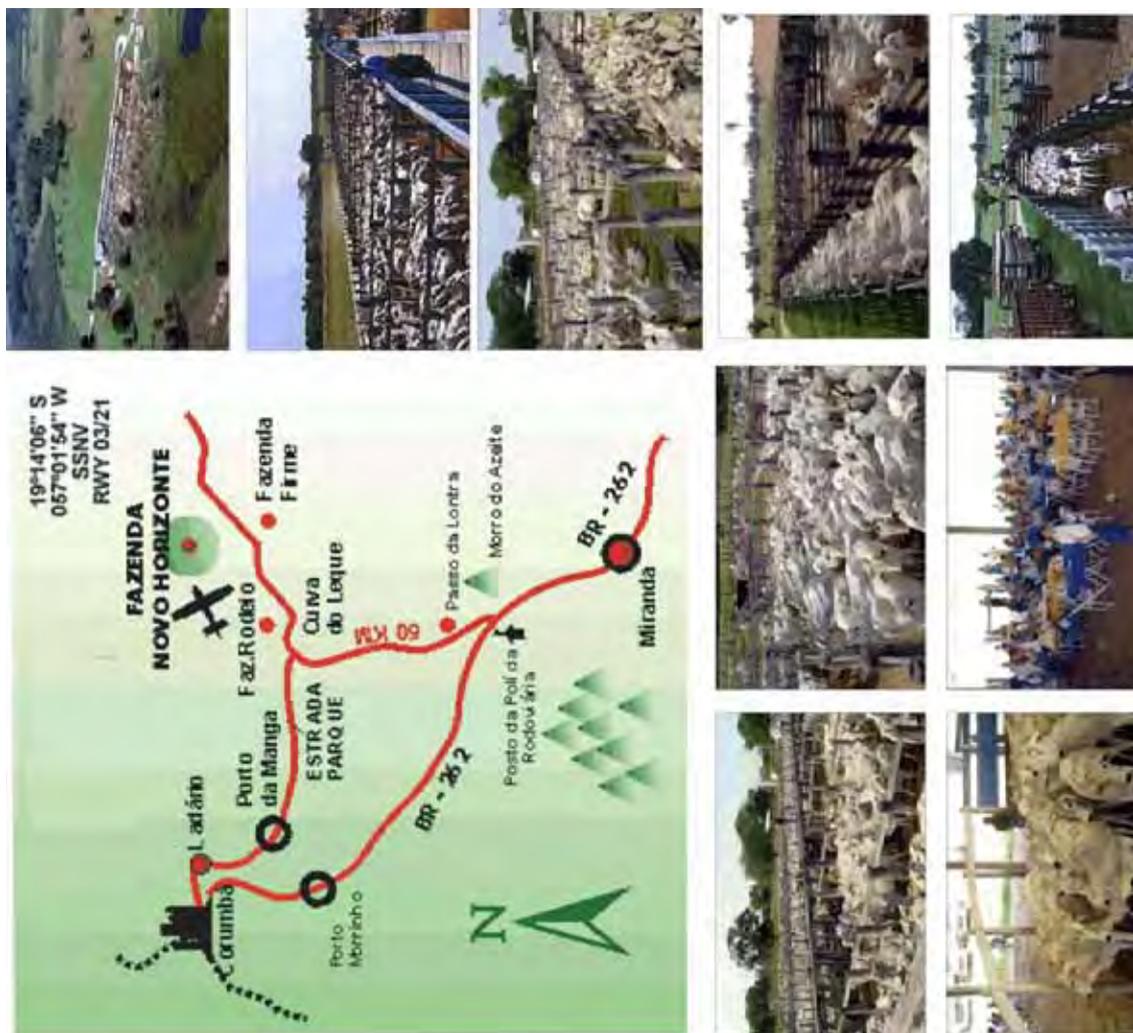


Figura 92. Leilão LV da fazenda Novo Horizonte, Corumbá, MS.

#### 4.3.2.1.48. Distâncias entre o porto de Ladário, MS, e os principais frigoríficos da região.

O frigorífico localizado a menor distância do porto de Ladário é o frigorífico Triângulo (Ladário, MS) distante 10,45 km e o mais distante é o frigorífico Campo Oeste (Campo Grande, MS), localizado a 446 km do porto (Tabela 13).

**Tabela 13.** Distância do porto de Ladário (MS) aos frigoríficos da região.

	<i>Frigoríficos</i>	<i>Distâncias (km)</i>
<b>Porto de Ladário</b>	Triângulo*	10,45
	Urucum**	21,23
	Independência***	287,00
	Friboi****	291,00
	Campo Oeste*****	446,00
	Buriti****	291,00
	Boi Verde*****	440,00
	Friboi*****	444,00

\*Ladário, MS; \*\*Corumbá, MS; \*\*\*Anastácio, MS; \*\*\*\*Aquidauna, MS; \*\*\*\*\*Campo Grande.

#### 4.3.2.1.49. Distâncias do porto de Ladário (MS) aos leilões de Corumbá, MS.

O leilão mais próximo ao porto de Ladário é o leilão do Sindicato Rural de Corumbá, MS, e o mais distante é o leilão LV, localizado na fazenda Novo Horizonte (Tabela 18 e Figura 92).

**Tabela 14.** Distância do porto de Ladário (MS) aos leilões de Corumbá, MS.

	<i>Leilões</i>	<i>Distância (km)</i>
<b>Porto de Ladário</b>	<b>SRC*</b>	<b>12,77</b>
	<b>LV**</b>	<b>86,32</b>

\*SRC: Sindicato Rural de Corumbá, MS; \*\* LV: Lino Viegas Leilões Rurais (Corumbá, MS).

#### 4.3.2.1.50. Perdas durante o transporte conforme o registro de pecuaristas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.

Quando os fazendeiros do proprietários de fazendas nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e rio Paraguai foram perguntados sobre perdas com morte de bovinos durante o transporte 14,28% responderam que não ocorriam perdas com mortes; 23,80% afirmaram que as perdas eram de aproximadamente 1%; 28,57% deles responderam que apresentavam perdas de 2%; 23,80% apresentavam perdas de 3% e 9,82% reportaram perdas de 6%. Perdas não foram reportadas pelos fazendeiros das sub-regiões do Nabileque e do rio Paraguai.

Quando comparadas as sub-regiões (Paiaguás e Nhecolândia) observou-se significativamente maiores perdas na primeira sub-região, como pode ser constatado na Tabela 15, abaixo.

**Tabela 15.** Perda de animais durante o transporte nas sub-regiões do Paiaguás e Nhecolândia.

<b>Perdas</b>	<b>Sub-região do Paiaguás (%)</b>	<b>Sub-região da Nhecolândia (%)</b>
Sem perdas	8,33	12,50
1 %	16,66	37,50
2%	33,33	25,00
3%	25,00	25,00
6%	16,66	0,00
<b>Total</b>	<b>91,65%</b>	<b>87,50%</b>

#### 4.3.2.1.50.1. Perdas por morte dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.

Quando perguntados sobre perdas com morte, 61,90% responderam que elas ocorrem durante o transporte dos bovinos e 38,09% responderam que não ocorrem perdas com morte dos animais.

Quando as perdas foram avaliadas em função da sub-região, cerca de 90,90% dos fazendeiros da sub-região do Pantanal do Paiaguás reportaram perderem animais com mortes durante o transporte e apenas 9,09% responderam que não ocorriam perdas com mortes de bovinos.

Cerca de 37,50% dos fazendeiros com propriedades na sub-região da Nhecolândia reportaram perderem animais com mortes durante o transporte e 62,50% responderam que não ocorriam perdas com mortes de bovinos.

#### **4.3.2.1.50.2. Perdas por pisoteio dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.**

Quando os fazendeiros foram abordados sobre perdas de bovinos por pisoteio, cerca de 71,42% afirmaram ocorrer este tipo de perda durante o transporte do animais e 23,80% relataram não observar perdas por pisoteio.

As perdas por pisoteio quando foi abordada em relação a localização das fazendas nas sub-regiões do Pantanal, registrou-se que todos (100%) os fazendeiros com propriedades na sub-região do Pantanal do Paiaguás reportaram perderem animais por pisoteio e apenas 50% daqueles com propriedades na Sub-região do Pantanal da Nhecolândia relataram esse tipo de perda.

#### **4.3.2.1.50.3. Perda por extravio dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.**

Aproximadamente 66,66% dos fazendeiros das sub-regiões do Pantanal estudadas reportaram apresentarem perdas por extravio e 33,33% responderam não terem perdas por extravio de animais durante o transporte.

Quando os fazendeiros da sub-região do Paiaguás foram abordados com relação a perdas por extravio, 63,63% relataram perdas e 36,36% responderam não terem perdas de animais por extravio. Aproximadamente 87,50% dos

fazendeiros da sub-região da Nhecolândia registraram perdas por extravio e apenas 12,50% relataram não terem perdas por extravio.

#### 4.3.2.1.50.4. Perdas por exaustão dos animais durante o transporte conforme reportado por pecuaristas.

Aproximadamente 52,38% dos fazendeiros das sub-regiões do Pantanal estudadas reportaram apresentarem perdas por exaustão e 47,61% relataram não apresentarem perdas por exaustão.

Quando foram avaliados os pecuaristas com propriedades na sub-região do Pantanal do Paiaguás, 90,90% responderam que apresentavam perdas por exaustão dos animais durante o transporte e apenas 9,09% responderam que não possuía este tipo de perdas.

Apenas 25,00% dos pecuaristas com propriedades na sub-região do Pantanal da Nhecolândia relataram terem perdas por exaustão, enquanto que 75,00% responderam não terem esse tipo de perdas (Tabela 16).

**Tabela 16.** Causas de perdas de bovinos durante o transporte, reportadas por pecuaristas das Sub-regiões do Pantanal do Paiaguás e Nhecolândia.

<b>Causa de perdas</b>	<b>Sub-região do Paiaguás (%)</b>		<b>Sub-região da Nhecolândia (%)</b>	
	Sim	Não	Sim	Não
<b>Morte</b>	90,90	9,09	37,50%	62,50
<b>Pisoteio</b>	100	0	50	50
<b>Extravio</b>	63,63	36,36	87,50	12,50
<b>Exaustão</b>	90,90	9,09	25,00	75,00

#### 4.3.2.1.51. Perdas durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.

Aproximadamente 80% dos condutores das comitivas reportaram perdas de 5% durante o transporte dos animais e 20% relataram perdas de 2%.

**4.3.2.1.51.1. Perdas por morte dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Aproximadamente 80% dos condutores das comitivas reportaram perdas de 5% durante o transporte dos animais e 20% relataram perdas de 2%.

**4.3.2.1.51.2. Perdas por pisoteio dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Cerca de 60% dos condutores responderam não terem tido perdas por pisoteio e 40% relataram terem tido esse problema durante o transporte.

**4.3.2.1.51.3. Perdas por extravio dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Aproximadamente 40% dos condutores de comitivas responderam que tiveram perdas de 1% dos animais por extravio e 60% não tiveram perda desse tipo.

**4.3.2.1.51.4. Perdas por exaustão dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Nenhum dos condutores de comitiva relatou ter tido perdas por exaustão.

**4.3.2.1.51.5. Perda por ferroadada de arraia nos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Cerca de 60% dos condutores relatou ter 1% de perdas por ferroadada de arraia e 40% nunca tiveram esse problema.

#### **4.3.2.1.51.6. Perdas por fraturas dos animais durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas.**

Aproximadamente 80% dos condutores de comitivas relatou não ter problemas com perdas devido a fraturas dos animais e 20% reportaram ter 1% de perdas por fraturas. Segundo os entrevistados as fraturas geralmente ocorrem durante a passagem em pontes.

Segundo os condutores de comitivas as perdas por ordem de importância eram: perdas por morte dos animais, pisoteio, extravio, exaustão, ferroadas de arraia e fraturas em pontes.

#### **4.3.2.1.52. Perdas durante o transporte conforme o registro de lanchas-curral que trabalham nos rios do Pantanal Mato-grossense.**

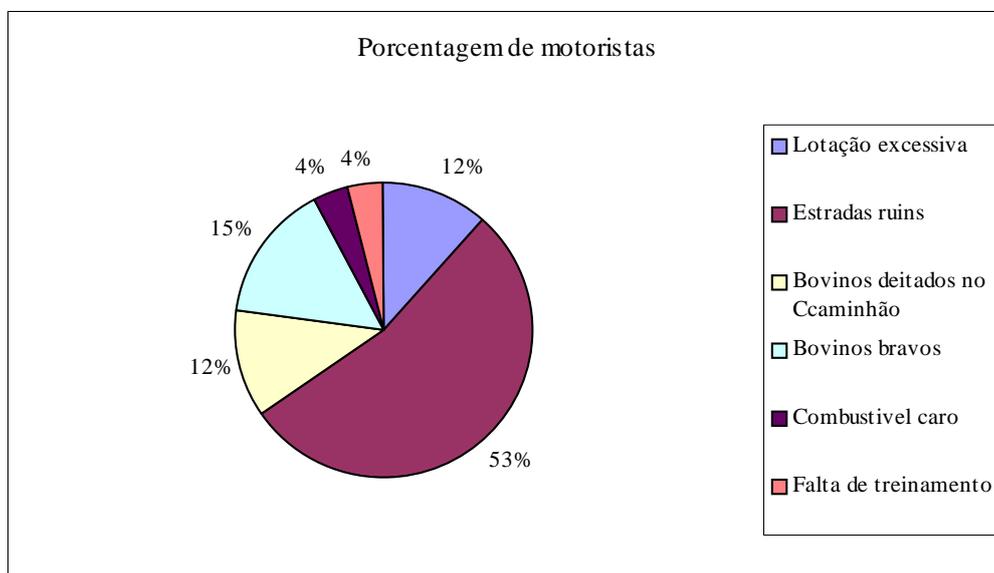
Segundo relatos dos comandantes das nove lanchas-curral que operam nos rios do Pantanal Mato-grossense, 11,11% responderam que tiveram perdas de apenas 0,02% dos animais transportados, 33,33% relataram ter tido perdas de 2,0%; 11,11% reportaram perdas de 3%; 11,11% relataram perdas de 4%; 22,22% responderam ter tido perdas de 5% e apenas 11,11% responderam terem perdas de 9% dos bovinos transportados.



**Figura 93.** Animal provável vítima da exaustão, durante o transporte fluvial no rio Paraguai. Animais chamados de “Amolecidos” conforme pecuarista, peões, condutores de comitivas e comandantes de lanchas-curral.

#### 4.3.2.1.53. Problemas mais importantes para o transporte rodoviário de bovinos conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros.

A maioria dos motoristas (53%) foram entrevistados e reportaram a existência de estradas ruins com sendo o principal problema do transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense. Os outros problemas fora: bovinos bravos (15%), bovinos deitados nos caminhões (12%), falta de treinamento (4%) e combustível caro (4%). Cerca de 15,38% dos motoristas de caminhões boiadeiros reportaram não possuírem perdas durante o transporte rodoviário; cerca de 11,53% dos motorista terem tido 0,001% de perdas por contusões; aproximadamente 7,69% apresentaram 1% de perdas; 3,84% dos motoristas relatou ter tido 2,00% de perdas; 3,84% dos motorista tiveram 9,00% de perdas por lesões; 34,61% tiveram 10% de perdas; 15,38% tiveram 15,00% de perdas e 7,69% apresentaram 50% de perdas por lesões durante o transporte (Figura 94).

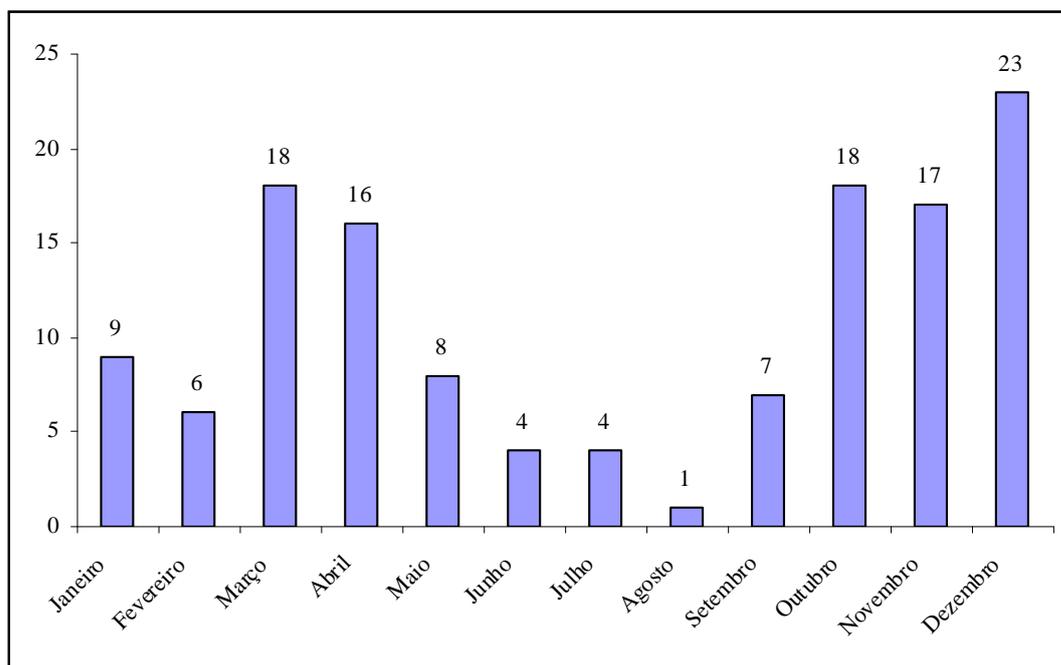


**Figura 94.** Problemas mais importantes para o transporte rodoviário de bovinos conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros.

#### 4.4. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.

##### 4.4.1. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2005.

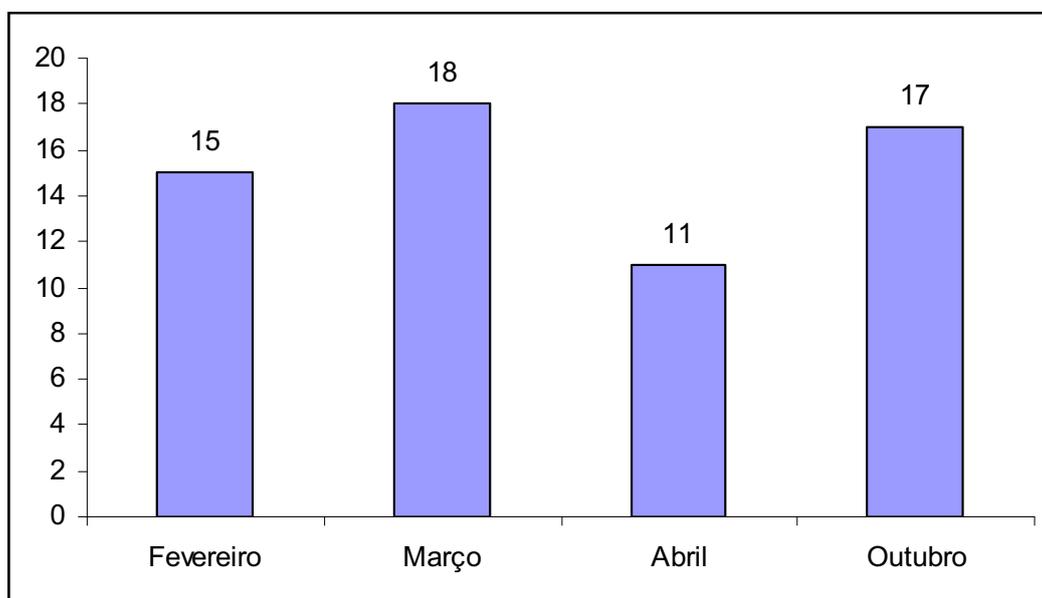
No Ano de 2005 ocorreram 131 dias em que as condições atmosféricas (temperatura e umidade relativa do ar) atingiram o nível de emergência distribuídos da seguinte forma: Janeiro: 9 dias; fevereiro: 6; março: 18; abril: 16; maio: 8; junho: 4; julho: 4; agosto: 1; setembro: 7; outubro: 18; novembro: 17; dezembro: 23. Ocorreu o nível de perigo em 13, assim distribuídos: julho: 1; agosto: 9 e setembro: 3 (Figura 95).



**Figura 95.** Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos ano de 2005

#### 4.4.2. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2006.

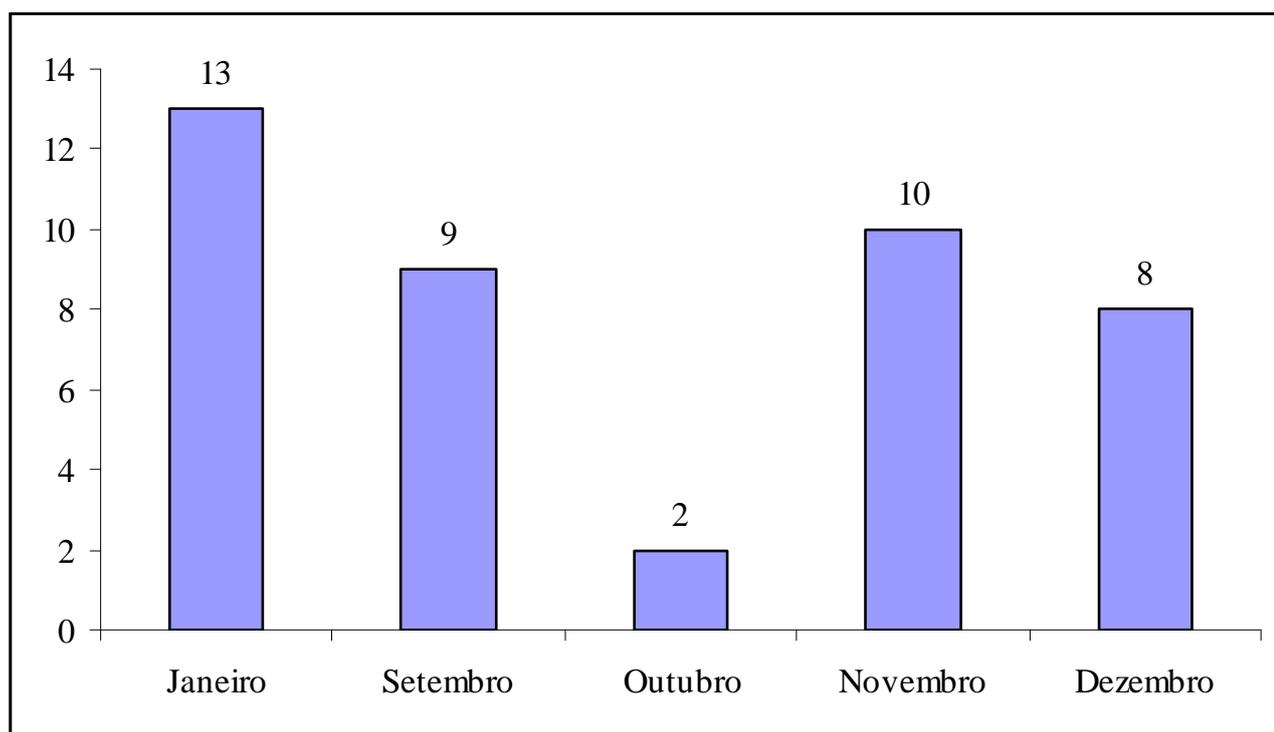
Durante o ano de 2006, houve disponibilidade de informações somente de 120 dias, correspondentes aos meses de fevereiro, março, abril e outubro. Durante o período ocorreram 61 dias em que foi atingido o nível emergência. Em nenhum dia, em que se obtiveram as informações, observou-se o nível de perigo (Figura 96).



**Figura 96.** Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2006.

#### 4.4.3. Número de dias que foi atingido o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) em 2007.

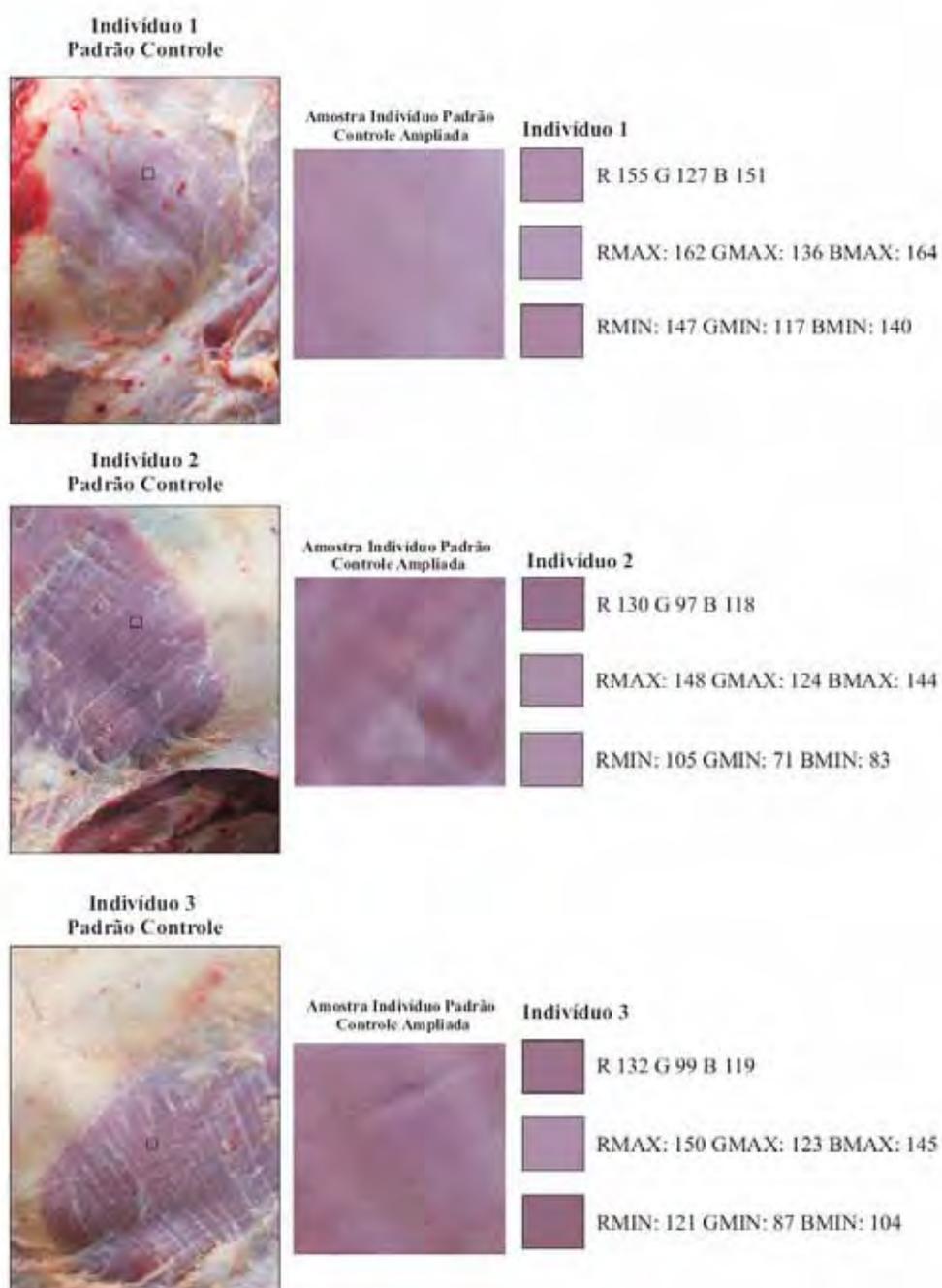
Apesar da pouca disponibilidade de dados (153 dias), referentes aos meses de janeiro, setembro, outubro, novembro e dezembro, ocorreram 42 dias em que foi atingido o nível de emergência. O nível de emergência apresentou-se assim distribuído: janeiro: 13 dias; setembro: 9; outubro: 2; novembro: 10; e dezembro: 8. O nível de perigo ocorreu em 14 dias, assim distribuídos: setembro: 13 e outubro: 1 dia (Figura 97).



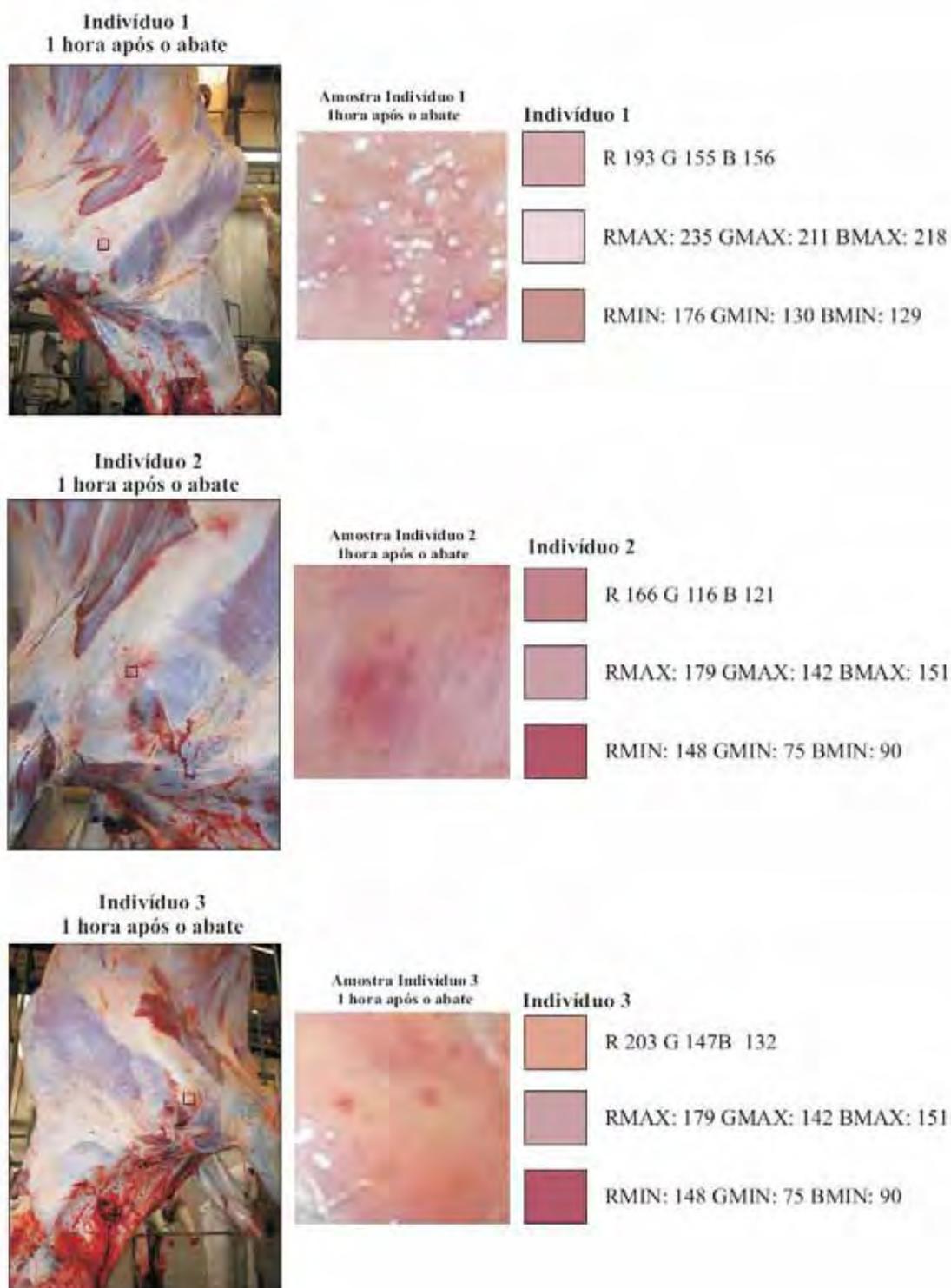
**Figura 97.** Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2007.

#### 4.5. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais

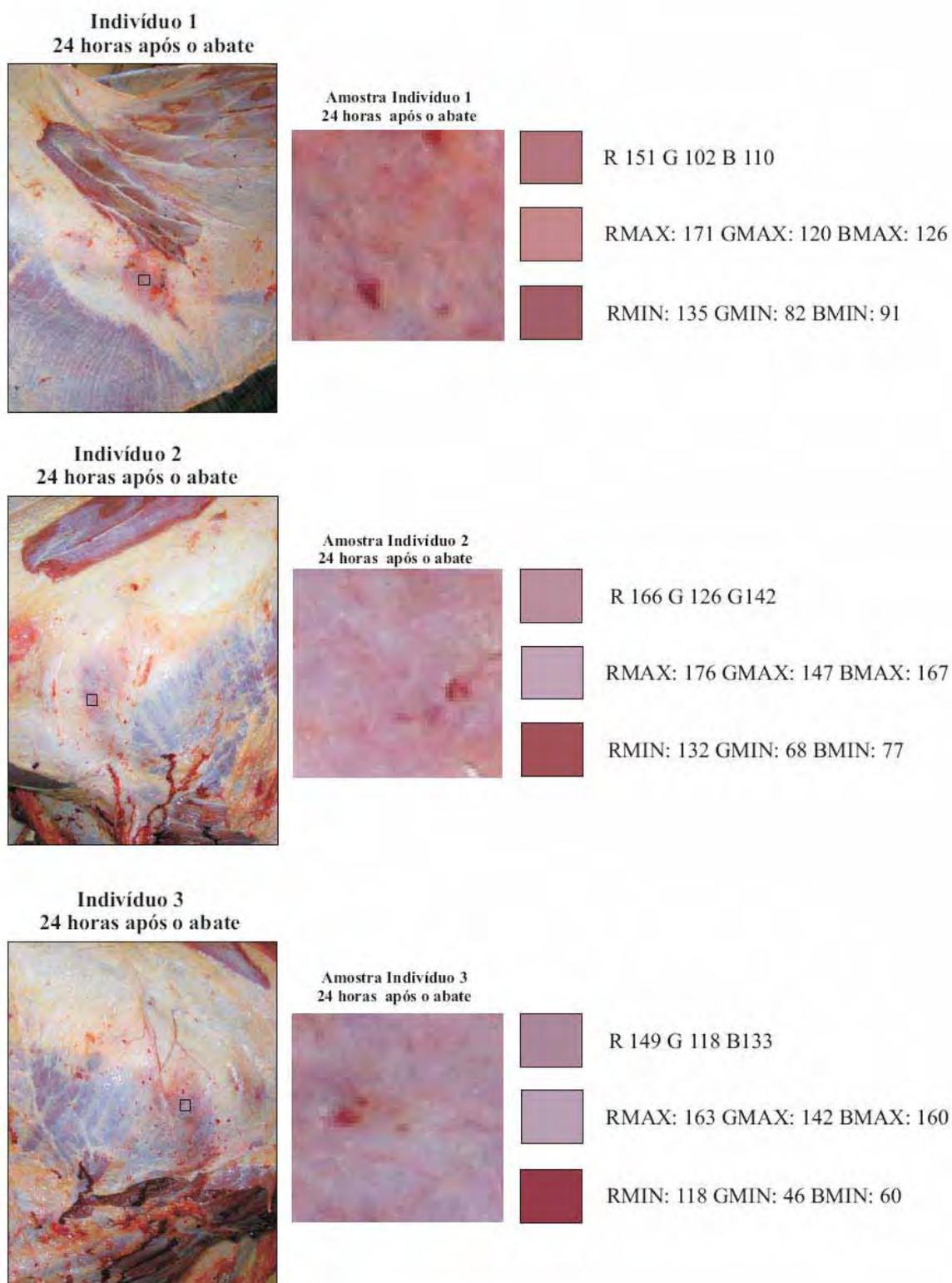
A Figura 98 mostra as imagens digitais que foram selecionadas para a avaliação de cor empregando-se câmara digital, podendo-se observar visualmente as diferentes características das lesões.



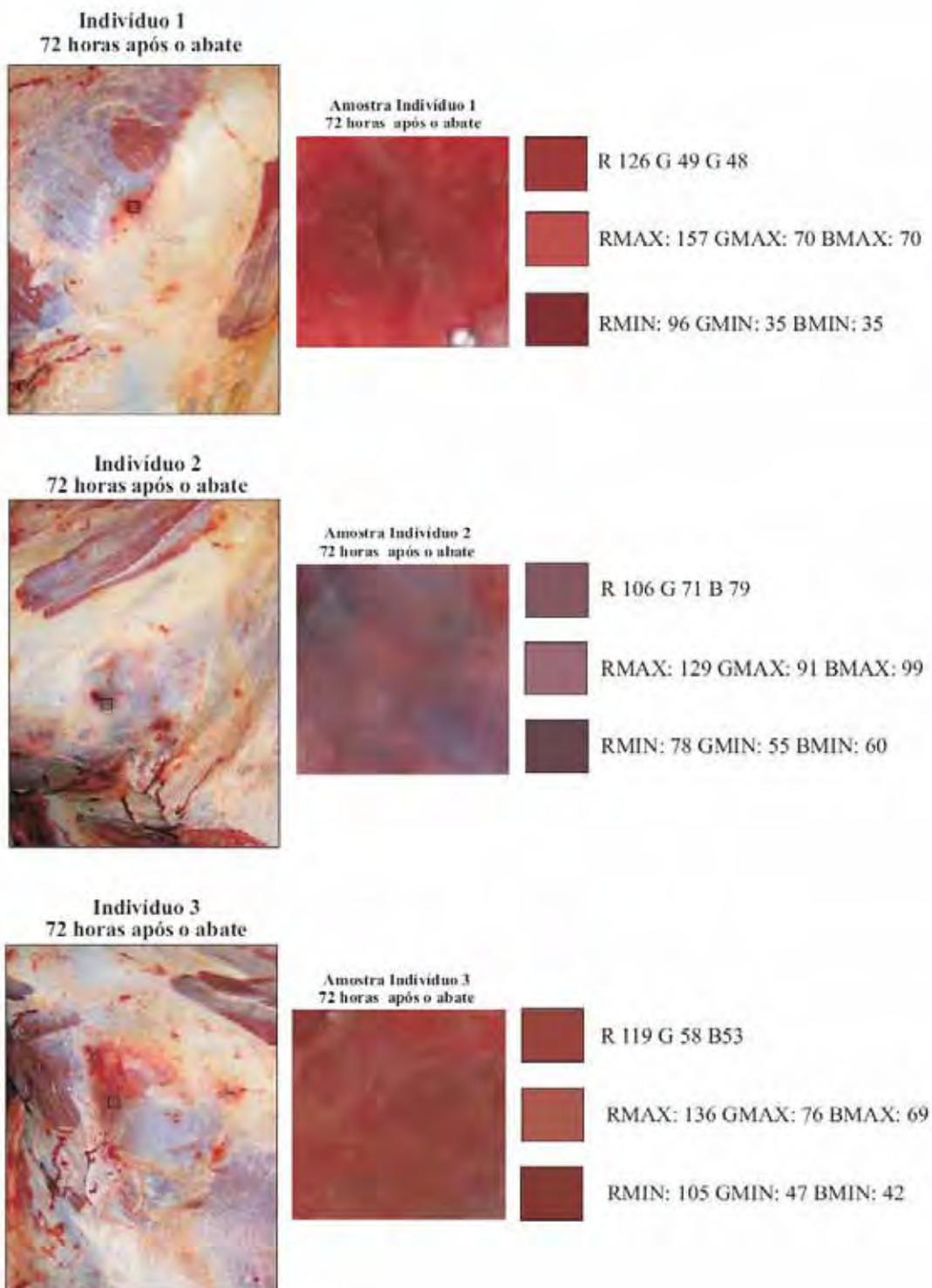
**Figura 98.** Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: controle.



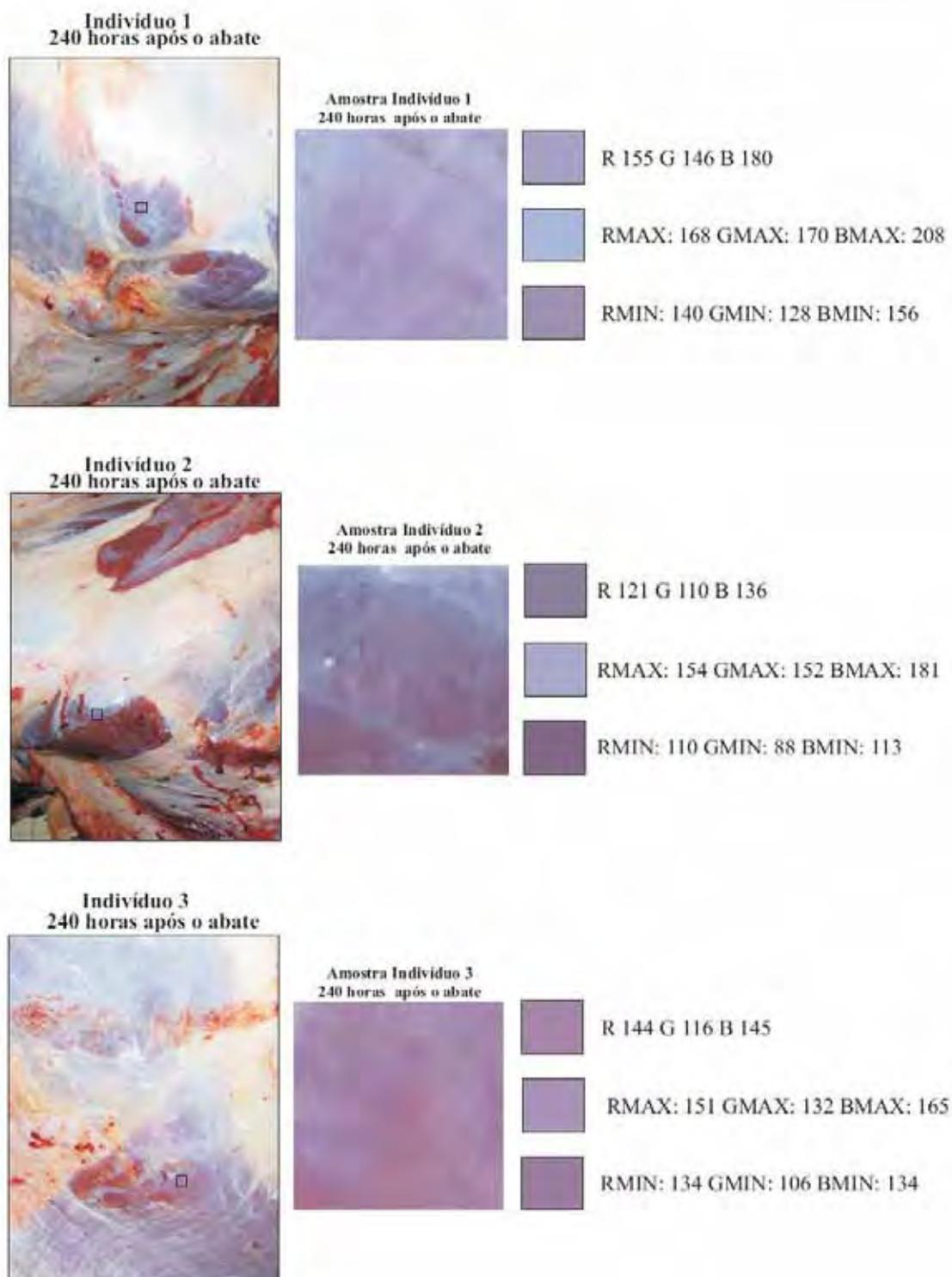
**Figura 99.** Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 1 hora antes do abate.



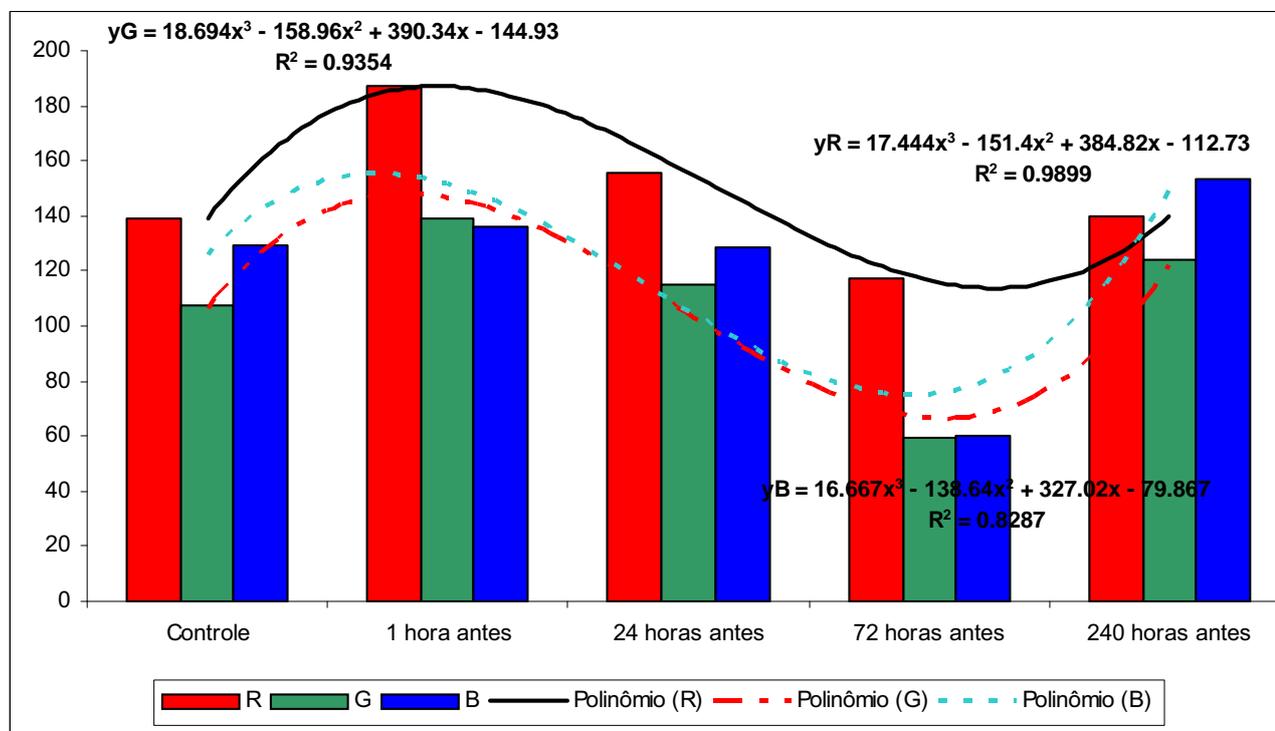
**Figura 100.** Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 24 horas antes do abate.



**Figura 101.** Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 72 horas antes do abate.



**Figura 102.** Análise de imagens digitais para datação de lesões em bovinos: 240 horas antes do abate.



**Figura 103.** Alteração no padrão de cores (RGB) em função do período de tempo em que elas ocorreram antes do abate. R: red (vermelho); G: green (verde) e B: blue (azul).

Foram ajustadas as equações de regressão com decomposição polinomial cúbica para as alterações dos padrões de cores para as bandas R, G e B ao longo do tempo. Observamos que os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) foram altos mostrando o ajuste eficiente das equações na modelagem das variáveis.

**Tabela 17.** Análise univariada de variância das bandas R, G, e B.

	<b>R</b>	<b>G</b>	<b>B</b>
<b>Tratamento</b>	2029,90**	2740,27**	10,95**

Na Tabela 17 observamos que os tratamentos foram altamente significativos ( $p < 0,01$ ) para todas as bandas avaliadas por meio de análise univariada de variância.

#### 4.5.1. Análise individual das bandas R, G e B.

##### 4.5.1.1. Análise da banda R.

**Tabela 18.** Análise estatística da banda R.

	<b>1 hora</b>	<b>24 horas</b>	<b>72 horas</b>	<b>240 horas</b>
<b>Controle</b>	3504,17**	400,17 <sup>NS</sup>	726,00 <sup>NS</sup>	1,5 <sup>NS</sup>

NS: não significativo

Na Tabela 18 houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ) das médias da banda R no contraste de Controle x 1 hora, os outros contrastes não foram significativos.

##### 4.5.1.2. Análise da banda G

**Tabela 19.** Análise estatística da banda G.

	<b>1 hora</b>	<b>24 horas</b>	<b>72 horas</b>	<b>240 horas</b>
<b>Controle</b>	1504,17*	88,17 <sup>NS</sup>	3504,17**	400,17 <sup>NS</sup>

NS: não significativo

Na Tabela 19 houve diferenças significativas das médias da banda G nos contrastes Controle x 1 hora e Controle x 72 horas. Os outros contrastes não foram significativos.

#### 4.5.1.3. Análise da banda B

**Tabela 20.** Análise estatística da banda B.

	<b>1 hora</b>	<b>24 horas</b>	<b>72 horas</b>	<b>240 horas</b>
<b>Controle</b>	73,50 <sup>NS</sup>	1,50 <sup>NS</sup>	7210,67**	888,17 <sup>NS</sup>

NS: não significativo

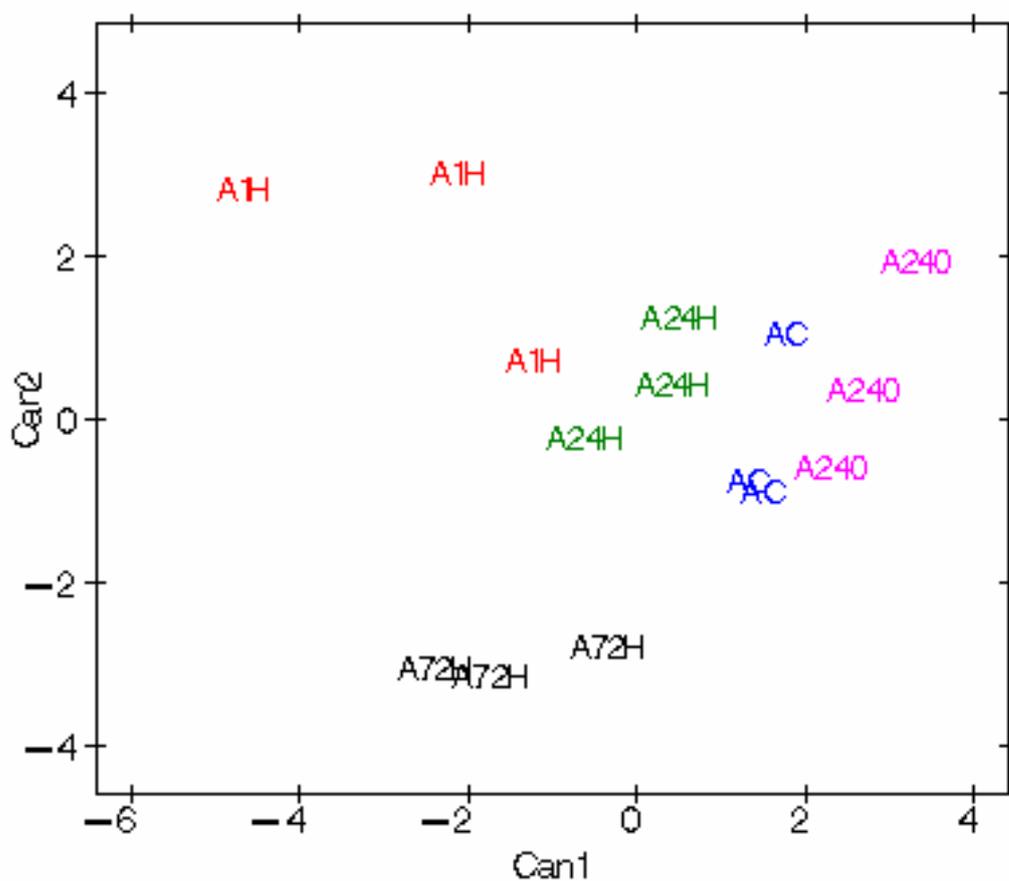
Na Tabela 20 houve diferença significativa entre médias da banda B nos contrastes entre Controle *versus* 72 horas, os outros contrastes não foram significativos.

#### 4.5.1.4. Resumo das análises individualizadas das bandas R, G, e B.

Na tabela abaixo apresentamos um resumo das análises individualizadas das bandas R, G e B.

**Tabela 21.** Resumo conjunto das análises estatísticas das bandas R,G e B.

	<b>1 hora</b>	<b>24 horas</b>	<b>72 horas</b>	<b>240 horas</b>
<b>R</b>	**	NS	NS	NS
<b>G</b>	*	NS	**	NS
<b>B</b>	NS	NS	**	NS



**Figura 104.** Análise das duas primeiras discriminantes canônicas do padrão de resposta das bandas G, B e R, ao longo do tempo, à lesões padronizadas efetuadas em bovinos de corte no Pantanal Sul Mato-grossense.

## 5- DISCUSSÃO

### 5.1. Avaliação da dinâmica do transporte e comercialização dos bovinos nas sub-regiões da Nhecolândia, Paiaguás, Nabileque e Paraguai; transporte de bovinos das fazendas aos frigoríficos, leilões e a modalidade do transporte.

As sub-regiões do Pantanal Sul Mato-grossense apresentaram diferenças marcantes que podem influenciar na logística do transporte e da comercialização de bovinos. Além das dimensões territoriais que segundo Silva e Abdon (1998) a do Paiaguás é a maior sub-região delas com 27.082 km<sup>2</sup> ou 19,60% da área do Pantanal e 23,90% do rebanho bovino (720.275 cabeças). Em seguida vêm a sub-região da Nhecolândia com área ligeiramente menor (26.921 km<sup>2</sup>) e 19,48% do Pantanal, porém com rebanho bovino maior (819.868 cabeças ou 27,20% do total), Nabileque com 13.281 km<sup>2</sup> e 9,61% da área do Pantanal, um rebanho de 132.442 cabeças (4,40%) e Paraguai 8.147 km<sup>2</sup> (5,90% do Pantanal) e um rebanho de apenas 0,50% do efetivo pantaneiro (14.314 cabeças). Outro aspecto que possivelmente influencia a logística do transporte deve-se à sub-região do Paiaguás ser muito rica em corixos (pequenos cursos d'água intermitentes similares às vazantes<sup>5</sup>, mas podem ter maior incidência no sentido linear, originando canais estreitos e mais profundos) e sofrer inundações mais extensas e prolongadas do que a sub-região da Nhecolândia. Enquanto que o Pantanal da Nhecolândia é caracterizado como ampla planície fluviolacustre, de inundações fracas a medianas, vinculada a cursos fluviais intermitentes e defluentes do rio Taquari, os quais apresentam canais e leitos anastomosados; e grande quantidade de baías (baías como são chamadas as lagoas no Pantanal). São áreas deprimidas, com formas diversas e dimensões que variam de dezenas a centenas de metros. Apresentam-se cheias de água, tanto doce quanto salobra).

---

<sup>5</sup> vazantes são amplos corredores deprimidos, ligando baías, por onde escoam água nas cheias.

Dentre os inúmeros aspectos que ressaltamos, os climáticos também certamente exercem influências importantes, segundo Santos (2001), cerca de um terço à metade do Pantanal é de inundação fluvial e o restante por chuva local, sendo mais atingidas as fazendas localizadas próximas aos cursos d'água. Grandes extensões da sub-região do Pantanal da Nhecolândia sofrem inundações dependentes das chuvas locais e na sub-região do Pantanal do Paiaguás a inundação é predominantemente fluvial. O baixo índice de declividade provoca ocorrência de inundações periódicas de diferentes intensidades e com duração e extensão do alagamento muito variável. No período das águas, em função da inundação, as áreas de pastejo são reduzidas. Além disto, nesta época, as longas distâncias, as dificuldades de transporte, locomoção, comunicação e tamanho das invernadas tornam difícil o manejo freqüente dos rebanhos. O "Pulso de Inundação" é uma forma científica de se falar do processo anual de enchente e seca que ocorre a cada ano no Pantanal (RESENDE, 2008). A declividade esta entre 0,7 a 5 cm/km no sentido norte-sul e entre 7 a 50 cm/km no sentido leste-oeste, sendo praticamente plano. No Pantanal da sub-região do Paiaguás, isso torna o escoamento de suas águas muito lento, favorecendo a inundação de extensas áreas. A cheia desloca-se lentamente no sentido norte-sul. As cheias no norte do Pantanal, nas regiões de Cuiabá e Cáceres, no estado de Mato Grosso, ocorrem durante o período mais chuvoso, de janeiro a março. Na região de Corumbá e Ladário, elas ocorrem entre abril e julho. De Corumbá para o sul, a enchente pode demorar dois ou mais meses até alcançar Porto Murtinho - MS, já em pleno período de estiagem. Conforme Santos et al. (2007) dependendo da localização da fazenda, esta pode sofrer inundação causada por transbordamento de rios e/ou excesso de chuvas.

A logística também é influenciada pelos aspectos peculiares do manejo bovino. Trabalha-se o gado, basicamente, duas vezes ao ano. Em maio-junho, após a estação chuvosa e de inundação, são realizadas práticas de manejo tais como: desmama de bezerros, aplicação de vermífugo, castração, marcação, vacinações e descarte de animais. Em setembro-outubro, antes da estação chuvosa, selecionam-se vacas e avaliam-se os touros para a nova fase de

reprodução, com inclusão e/ou repetição de outras práticas de manejo que se fizerem necessárias (ROSA et al., 2007). O manejo é pautado pelo regime de enchentes (POTT et al., 1989). Com relação ao manejo do rebanho, a principal tomada de decisão do fazendeiro refere-se à taxa de lotação, que está diretamente relacionada com a distribuição/intensidade da precipitação. Isso apresenta um impacto muito grande na logística do transporte de bovinos.

A utilização do transporte trimodal dos bovinos (Comitiva+Lancha+Caminhão), até os frigoríficos locais, observado na sub-região do Pantanal do Paiaguás em 100% das ocasiões (Figuras 11 e 12 e Tabela 7) é justificável, pois trata-se de uma área fortemente inundada e o solo arenoso, o que torna difícil a utilização de caminhões boiadeiros, sendo a comitiva o modal de eleição até atingir o sul da sub-região onde encontra-se o rio Taquari. A transposição do rio taquari e até atingir o porto de Ladário, geralmente é feito por lanchas-curral. Há exceções. Algumas fazendas quando precisam transportar grandes boiadas, por razões econômicas preferem fazer a travessia do rio à nado ao invés de utilizar a lancha-curral. Atualmente paga-se aproximadamente R\$ 2,00 no portos pela utilização da área de embarque e mais R\$ pelo desembarque. Há ainda o custo de transporte que pode variar de R\$ 20,00 a R\$ 40,00 dependendo da categoria animal e da lancha-curral. Do porto de Ladário,MS, ao destino final o transporte é realizado por caminhões boiadeiros.

A utilização do transporte bi-modal (comitiva-caminhão boiadeiro) na sub-região do Pantanal da Nhecolândia, onde não há a barreira natural do rio Taquari, é o mais freqüente. O transporte é feito pelas comitivas e ocorre até os pontos de embarque nos caminhões boiadeiros que estão localizados próximos às rodovias (o mais utilizado é do Leilão LV, localizado da fazenda Novo Horizonte). Embora a sub-região do Pantanal da Nhecolândia seja menos inundável que a sub-região do Pantanal do Paiaguás, o solo arenoso e a inexistência de estradas tornam quase impossível a utilização do transporte por caminhões desde a fazenda. As distâncias entre as fazendas localizadas nas sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai e os leilões locais são um pouco menores (30 a 420 km) e conseqüentemente também o número de marchas empreendidas

pelas comitivas (1 a 20). Os modais são os mesmos utilizados tanto para o transporte aos frigoríficos como para os leilões.

Segundo Porto (1969) o estado de Mato Grosso (período anterior a divisão dos estados) caracterizava-se como exportador de bovinos destinado à São Paulo para o abate ou para a recria. Segundo o mesmo autor na região do Pantanal, o sistema de transporte usado é o “a pé”, até o ponto de embarque e trem. O caminhão praticamente não tinha penetração na região do Pantanal para o transporte de animais, cujo destino era São Paulo. Além de outras limitações, nesta região os quilômetros de estrada de rodagem eram escassos (PORTO, 1969). Atualmente os quilômetros de estrada de rodagem ainda continuam escassos.

O movimento interno de animais de fazenda para os pontos de embarque, de fazendas para os mercados locais se verificava pelo sistema “a pé”, mais acentuadamente que em qualquer outro sistema de transporte (Porto, 1969). A utilização das comitivas continua a predominar.

A única rodovia importante que atravessa o Pantanal é a que une Campo Grande com Corumbá, toda pavimentada. A rodovia Transpantaneira que une Poconé a Porto Jofre no norte do Pantanal é muito mais precária e não existe uma rede de estradas que permita realizar uma visita completa à região dado que, à parte das duas rodovias supracitadas, somente existem caminhos de acesso das cidades periféricas aos estabelecimentos rurais (ADAMOLI, 2000). Outro agravante relacionado as longas distâncias percorridas a pé pelos animais no Pantanal relaciona-se aos possíveis efeitos causados a qualidade da carne. As distâncias extremamente longas percorridas na maior parte do percurso à pé, entre as fazendas do Pantanal do Paiaguás e os frigoríficos ou leilões como observado no presente estudo, poderiam comprometer a qualidade da carne, pois animais com exercícios físicos prolongados e extensos não suportam um maior acúmulo de gordura corporal conforme sugerido por Lawrence e Fowler (1997). O teor de mioglobina deve ser mais alto e, conseqüentemente a coloração mais escura em animais de maior atividade física (BERG; BUTTERFIELD, 1976). Lawrie (2005) escreve que as variações nos conteúdos de mioglobina, resultando

na alteração da coloração da carne ou de colágeno no músculo, podem ocorrer somente com exercício prolongados que envolvam pelo menos dois terços da resistência máxima dos músculos. Resende et al. (2002) relataram que os maiores valores de pH encontrados em determinado grupo de bovinos foi resultado da maior indocilidade e estresse destes no momento que antecedeu o abate. Segundo os autores, o estresse acarretou queima de reserva de glicogênio muscular, fazendo com que os valores de pH não decrescessem tanto como nos demais grupos. Vaz e Restle (2000) verificaram que, nos novilhos cujo pH era de 5,51, a quebra ao descongelamento foi 7,48%, contra apenas 3,29% nos animais cujo pH da carcaça era de 6,21. Vaz et al. (2007) verificaram que a força de cisalhamento foi menor nos animais terminados em confinamento, presumindo a influencia do sistema de terminação. Embora seja controverso, Macedo et al. (2001), que ao verificarem menor força de cisalhamento na carne de animais terminados em confinamento, atribuíram tal resultado ao fato de os animais terminados em pastagem sofrerem maior estresse pré-abate.

#### **5.1.1. Transporte de bovinos por comitivas no Pantanal Sul Mato-grossense.**

Diferentemente do reportado por Cadavid Garcia (1985) em que a comitiva era formada por 5,5 homens, no presente estudo a maioria das comitivas (80%) foi compostas por 8 cavaleiros com 6 funções distintas. Em apenas das comitivas o condutor assumia dupla função (Figura 13). O presente estudo também corroborou com os achados de Porto (1969) nos quais os animais de montaria (burros ou cavalos), geralmente correspondiam a duas vezes o numero de pessoas, quando as distancias são grandes. Na maioria das comitivas predominava mulas como montaria.

No presente estudo verificou-se o reduzido numero de comitivas que atuam na região, sendo a idade média dos condutores bastante avançada, apenas um possuía 44 anos e os demais com 52 (1) 60 (2) e 70 (1) e longa experiência na profissão foi de 25,8 anos (Figuras 14 e 15). As perspectivas são de que em médio prazo a região possa ter problemas com o transporte de comitivas em função da não renovação dos membros das comitivas.

Condutores de comitivas informaram que não esta havendo interesse dos jovens peões em trabalhar nas comitivas, bem como a tendência dos jovens procurarem novas ocupações na cidade. Essas informações corroboram com os estudos desenvolvidos por Abreu et al. (2001) que demonstraram não haver crescimento significativo no número de pessoal ocupado na atividade pecuária no Pantanal nos anos recentes. Segundo Silva (2004) um fenômeno que merece destaque é que a zona rural do Pantanal vem passando nos últimos anos perda significativa da população absoluta e relativa. Esse fenômeno também é evidenciado por Camarano e Abramovay (1999) onde diagnosticam o envelhecimento e a masculinização no meio rural do Brasil e revelam estes fenômenos como tendências em zonas rurais com baixo grau de desenvolvimento.

#### **5.1.2. Transporte fluvial de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.**

O decreto-lei nº 154, de 10 de fevereiro de 1967 determinou a extinção da Autarquia Federal denominada Serviços de Navegação da Bacia do Prata (SNBP). A SNBP possuía aproximadamente 54 chatas, 6 empurradores e 10 rebocadores. Segundo informações de pecuaristas as chatas da SNBP tinham capacidade de transportar até 400 vacas. Com a extinção da SNBP houve uma redução acentuada na capacidade do transporte fluvial no rio Paraguai. Hoje operam apenas uma chata com capacidade de transportar 240 vacas (uma vaca corresponde a dois bezerros) e oito pequenas lanchas-curral com capacidades medias variado de 20 a 60 vacas (Figura 18).

O estudo demonstrou que a idade média dos comandantes das lancha-curral não era avançada (39,8 anos) e com experiência média considerável (17 anos) (Figura 24). Quando os comandantes foram questionados porque havia pessoas com idade não tão avançadas, quando comparados com a idade dos condutores de comitiva, a principal razão apontada foi de que a condição social dos comandantes era maior do que dos condutores perante a sociedade local. A velocidade média, observada nesse estudo, era de aproximadamente 6 km/hora na subida dos rios e 12 km/hora na descida (retorno ao Porto de Ladário, MS),

diferindo da reportada por (PORTO, 1969) cuja velocidade média desenvolvida pelo transporte fluvial era da ordem de 16,48 km/hora.

Como pode ser observado nas Fig. 20 e 21, a estrutura das lanchas era bastante precária e as operações de embarque e desembarque geralmente eram realizadas em instalações próprias de cada porto, onde o responsável cobrava pela utilização das mesmas. O embarque propriamente dito era realizado pela tripulação da lancha-curral. Geralmente as instalações eram inadequadas, o que dificultava o embarque e muitas vezes pondo em risco a vida dos tripulantes e dos animais (Figura 22).

### **5.1.3. Transporte rodoviário de bovinos por caminhões boiadeiros no Pantanal Sul Mato-grossense.**

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a idade média dos veículos de carga chega a 14,7 anos, sendo que a média de idade dos veículos de autônomos está em 19 anos, os veículos das empresas estão com 9 anos, e os veículos das cooperativas com 11 anos. No Pantanal Sul Mato-grossense. A idade média dos caminhões do tipo truque e carreta foram de dez anos (ano de fabricação 1998), enquanto para o tipo toco foi de 8 anos (ano de fabricação 2000).

A maioria dos caminhoneiros trabalhava para empresas privadas. A idade da frota pantaneira esta próxima da média nacional, porém segundo parâmetros da ANTT a idade da frota brasileira é elevada, especialmente veículos autônomos, contribuem para uma redução da produtividade e um consumo mais elevado de óleo diesel.

Em uma pesquisa realizada por Domingos (2008) com 1014 motoristas de caminhão, constatou que eles apresentavam idade média de 40 anos, resultados semelhantes ao encontrado no presente estudam em que a idade média dos motoristas dos caminhões foi de 41,12 anos (Figura 29).

### **5.1.3.1. Características dos caminhões boiadeiros e o tempo de embarque, desembarque, viagem, distância e velocidade média no transporte dos bovinos.**

Conforme Roça (2001) os caminhões boiadeiro tipo truque, no Brasil, apresentam as seguintes características: carroceria: 10,60 x 2,40m; três divisórias: primeira (anterior): com 2,65 x 2,40 m, segunda (intermediária) com 5,30 x 2,40 m e a terceira (posterior) :com 2,65 x 2,40 m. A capacidade média é de 5 animais na divisória anterior e 10 animais na intermediária e posterior, totalizando 20 animais.

As dimensões encontradas no presente estudos para os caminhões tipo truque diferiram das reportadas por Roça (2001) provavelmente em função do número de divisórias variável (2 a 3). A média um pouco acima da relatada pelo autor, provavelmente se deveu ao fato que algumas vezes eram embarcados mais animais do que o recomendado, conforme os relatos dos próprios motoristas. A superlotação foi um dos principais problemas relacionados ao transporte de bovinos relatados pelos caminhoneiros (Figura 28).

No presente estudo conforme informações dos motoristas de caminhões boiadeiros o tempo de embarque médio de 19,11 min, porém em alguns casos chegou a 10 horas (o que não é uma situação incomum no Pantanal Sul Mato-grossense). Antes do embarque quase a totalidade desses animais viajaram muitos dias a pé ou nas lanchas curral. Quando os animais são transportados via fluvial eles permanecem em jejum, inclusive hídrico. No porto de Ladário, os animais aguardam várias horas onde permanecem em jejum alimentar, porém recebem água. Após a permanência no porto os bovinos são embarcados em caminhões para jornadas de em média 272,26 km (6 a 500 km) e novamente permanecem em jejum alimentar e hídrico, por em 8 horas em média até o destino final.

Os dados de tempo de embarque e desembarque, reportados para o Pantanal Sul Mato-grossense são muito superiores aos encontrados nos estudos desenvolvidos por Maria et al. (2004) na Espanha , onde observou-se tempo médio de embarque de 7,8 min., variando de 1 a 21 min., enquanto que o tempo médio de desembarque foi de 4,2 min., com variações de 1 a 11 minutos.

Conforme Roça (2001) a privação de alimento e água conduz à perda de peso do animal. Knowles et al., (1999) em estudos desenvolvidos na Inglaterra, onde durante os meses mais quentes a temperatura raramente ultrapassa os 26 °C, observaram a redução do peso dos animais em viagens superiores a 31 h. A osmolaridade e plasmática e a concentração da uréia encontravam-se aumentadas, sugerindo desidratação. Segundo Roça (2001) a razão da perda de peso relatada na literatura científica é extremamente variável, de 0,75% a 11% do peso vivo nas primeiras 24 horas de privação de água e alimento (WARRISS, 1990; KNOWLES, 1999). A perda de peso dos animais tem razão direta com o tempo de transporte, variando de 4,6% para 5 horas a 7% para 15 horas, recuperada somente após 5 dias (WARRISS *et al.*, 1995). A perda de peso é motivada inicialmente pela perda do conteúdo gastrointestinal e o acesso à água durante a privação de alimento reduz as perdas. A perda de peso da carcaça também é variável, de valores inferiores a 1% a valores de 8% após 48 horas de privação de alimento e água (WARRISS, 1990). O peso do fígado tende a diminuir rapidamente da mesma forma que o volume do rúmen, cujo conteúdo torna-se mais fluído (WARRISS, 1990). A privação de alimentos por si já causa a perda de peso nos animais (OZUTSUMI et al., 1984). Quando os efeitos do jejum são combinados com o transporte e o manejo, os bovinos perdem mais peso do que somente o jejum. A combinação de jejum e transporte representa 68% da perda transitória de peso dos animais (SCHAEFER et al., 1997).

Para Gregory (1994), o manejo pré-abate inadequado compromete o bem-estar animal, causando desde contusões, fraturas, arranhões, exaustão metabólica, desidratação, estresse de temperatura, até morte. Também, o estresse do transporte antes do abate pode afetar várias características da qualidade da carne nos animais domésticos (MITCHELL et al., 1988; TARRANT et al., 1992). Alterações na carga emocional do animal, aliado ao esforço físico realizado nas operações de embarque, transporte, desembarque e permanência em currais, modificam o metabolismo post mortem, principalmente a velocidade de glicólise e o nível de acidez muscular (BATISTA DE DEUS et al., 1999). O aumento do tempo de transporte da fazenda para o frigorífico geralmente tem

efeito negativo na qualidade. Segundo GRANDIN (2000) viagens inferiores a 4 h. tem pouco efeito sobre o pH<sub>24</sub>. Contudo, Fernandez et al. (1996) encontraram influências ao estudarem o efeito da viagem de 11 h. sobre a carne de vitelos. Segundo Batista De Deus et al. (1999) os animais cansados originam carne com menor tempo de conservação, em virtude do desenvolvimento incompleto da acidez muscular e conseqüente invasão precoce da flora microbiana. Essa carne mostra-se escura e pouco brilhante, dando a impressão de uma sangria deficiente. A coloração indesejada é atribuída às alterações fisico-químicas do músculo e decréscimo da oxigenação da hemoglobina. Segundo Villarroel et al. (2003) após viagens longas os animais podem ficar exaustos e isso afetar a maciez da carne. Assim, o manejo dos animais, durante o período ante-morte, pode ter um efeito significativo na redução da qualidade da carcaça e da carne.

Apesar da maioria dos motoristas dos caminhões boiadeiros ter preferência pela viagem no período da manhã, o clima quente da região e a duração das viagens provavelmente têm influencia negativa sobre o bem-estar animal, mesmo quando as viagens tem início no período matutino.

Segundo Blackshaw (2003) o transporte pode causar vários problemas, além das lesões e dentre eles se destacam:

1. Eritema transitório - irritação da pele ocasionada pela urina;
2. Tetania transitória—disfunção metabólica causada pela falta de alimento e água. Os animais caem e entram em coma;
3. Febre da viagem—geralmente causada por infecção bacteriana (pasteurelose) em animais fatigados;
4. Fadiga.

Das situações acima descritas, com exceção da terceira, todas, tem sido observadas no Pantanal Sul Mato-grossense.

Na Espanha a duração do transporte para os abatedouros tem em media 3 h., incluindo embarque e desembarque. (VILLARROEL et al., 2001). O Comitê Científico da União Européia para a Saúde e Bem-Estar propôs que os animais deveriam ser transportados por períodos inferiores a 12 h (Scientific Committee on

Animal Health and Animal Welfare, SCAHAW, 2002) e o Parlamento Europeu sugeriu reduzir as viagens para 8 h (EUROPEAN PARLIAMENT, 2001).

A limitação para a duração das viagens de transporte dos bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense, dificilmente ocorreria em função das enormes distancias necessárias para atingir os centros de comercialização ou abate.

Por fim os estudos de Batista de Deus et al. (1999) concluíram que distância de transporte influencia significativamente o metabolismo post mortem de bovinos, aumentando o pH final e diminuindo o teor de lactato do músculo. O estresse causado pela maior distância de transporte em bovinos está associado ao aumento do tempo de jejum e do ácido láctico no plasma, com conseqüente redução de sua concentração a nível muscular, nas 24 horas do post mortem, em relação as menores distâncias de percurso. Com base nos resultados, os autores recomendaram às indústrias frigoríficas buscar animais para abate em locais próximos a sua planta e intensificar o controle sobre o mecanismo: transporte-estresse-jejum, considerando suas implicações na qualidade final da carne.

A coalizão chamada "Trate com Cuidado", encabeçada pela Sociedade Mundial de Proteção Animal (WSPA), realiza uma campanha pedindo aos governos do mundo que criem regras para o transporte animal, evitando que animais viajem por longas distâncias. As organizações que fazem parte da coalizão "Trate com Cuidado" são: World Society for the Protection of Animals, (WSPA), Compassion in World Farming (CIWF), The Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals (RSPCA), Dierenbescherming, Dyrenes Beskyttelse, International League for the Protection of Horses, Humane Society International, Born Free USA e Eurogroup for Animals. A definição de "longas distâncias" varia de acordo com a região ou o país. Para definir quais as distâncias adequadas, as organizações utilizam os padrões da União Européia e da OIE. Considerando jornadas acima de 8 horas longas para animais bovinos. A coalizão também se preocupa se os motoristas dos caminhões boiadeiros param com os animais por longo período em locais sob efeito do sol intenso e altas temperaturas.

#### **5.1.4. Comercialização de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.**

Segundo informações dos pecuaristas, no Pantanal Sul Mato-grossense as principais categorias animais comercializadas, por ordem de importância, são: bezerros, vacas de descarte, tourunos (touro de descarte) novilhos magros, bois gordos e vacas gordas. Independentes das diferentes características ambientais predominam as fases de cria e recria. De forma sucinta, se define como característica predominante da pecuária no Pantanal, a cria e recria extensiva sobre pastos nativos (ABREU et al., 2001). A pecuária pantaneira é desenvolvida em criatórios naturais extensivos com características de manejo pautadas pelo regime de enchentes (POTT et al., 1989) que repercute no sistema de comercialização e nas categorias animais comercializados. No período das águas, em função da inundação, as áreas de pastejo são reduzidas. Além disto, nesta época, as longas distâncias, as dificuldades de transporte, locomoção, comunicação e tamanho das invernadas tornam difícil o manejo freqüente dos rebanhos. Por isto, o sistema de criação é extensivo, com ênfase na fase de cria. Conforme Barros Netto (1979) e Almeida et al. (1996), trabalha-se o gado, basicamente, duas vezes ao ano. Em maio-junho (podendo ser prorrogada até agosto), após a estação chuvosa e de inundação, são realizadas práticas de manejo tais como: desmama de bezerros, aplicação de vermífugo, castração, marcação, vacinações e descarte de animais. Em setembro-outubro (podendo ser prorrogada até dezembro ou janeiro dependendo das condições climáticas), antes da estação chuvosa, selecionam-se vacas e avaliam-se os touros para a nova fase de reprodução, com inclusão e/ou repetição de outras práticas de manejo que se fizerem necessárias (ROSA et al., 2007).

Nas Figuras 39 e 40 do presente estudo pode-se comprovar que as categorias animais comercializadas estão sob influência de dois fatores principais: as formas tradicionais de manejo e as chuvas. Observou-se que em maio as vacas de descarte (53%) e os bezerros (23%) foram principais categorias comercializadas. Em junho ainda dentro dos meses correspondentes ao manejo tradicional a venda de bezerro (50%) predominou sobre as outras duas categorias vaca de descarte e boi gordo (25% cada uma). Em julho os fazendeiros

comercializaram bezerros e novilho magro (50% para cada categoria) e em agosto já no final da primeira fase de manejo só eram comercializadas vacas de descarte. Em setembro, no início da segunda fase do trabalho de gado, predomina a comercialização dos bezerros (62%), seguida por tourunos (25%) e novilho magro (13%). A medida que avança o trabalho de gado (outubro) os novilhos magros (67%) passam a predominar, seguidos pelos tourunos (33%). Em novembro as vendas tornam-se mais heterogêneas com os tourunos, novilhos magros e bezerros apresentando proporções quase idênticas na comercialização (25%, 25% e 24%). Quando aproxima-se o final do trabalho de gado 75% dos animais comercializados são novilhos magros e 25% vacas de descarte. Em janeiro, quando o trabalho de gado já está findando, a principal categoria comercializada é a vaca de descarte (46%) seguida por tourunos e bezerros (18% cada categoria). Em março, já no final da segunda fase de manejo anual, predominaram os tourunos e bois gordos (50% cada uma das categorias). Deve-se ressaltar que a venda de bois gordos é esporádica. As chuvas também influenciam nas categorias a serem comercializadas, pois, os ganhos e as perdas de peso são influenciados principalmente pela intensidade e duração das inundações, observam-se animais com perda de peso na estação das chuvas, quando ocorre escassez de forragem devido à água que encobre a pastagem (SANTOS et al., 2002). Resumidamente as categorias animais comercializadas ao longo do ano foram: vacas de descarte (28%), novilho magro (27%), vaca gorda (27%), tourunos e bois gordos (9% cada categoria). Deve-se ressaltar que as vacas gordas geralmente são vacas inférteis e descartadas dos plantéis. De forma sucinta, se define como característica preponderante da pecuária do Pantanal, a cria e a recria extensiva sobre pastos nativos (ALMEIDA et al., 1996).

#### **5.1.4.1. Categoria de bovinos comercializados por sub-região do Pantanal Sul Mato-grossense.**

Observou-se que a variação na categoria dos animais comercializados esta conforme a sub-região do Pantanal onde os animais foram produzidos (Figura 41).

As duas maiores sub-regiões do Pantanal (Paiaguás e Nhecolândia), comercializam os seus bovinos baseados no manejo tradicional da região e nas inundações conforme visto acima. Na sub-região do Paiaguás a principal categoria comercializada é a vaca de descarte (31%), seguida pelo novilho magro (30%), bezerro (21%), touruno (12%) e em menor quantidade o boi gordo e vaca gorda (3% cada categoria). A sub-região do Pantanal da Nhecolândia comercializa principalmente vaca de descarte (23%), bezerro e novilho magro (17% cada categoria), vaca gorda (17%) e boi gordo (7%). A sub-região do Nabileque, por ser rica em pastagem nativa de excelente qualidade comercializa vaca gorda e boi gordo (50% cada categoria). A sub-região do Pantanal do Rio Paraguai, de alta inundação, comercializa novilho magro (33%), vaca de descarte (34%) e tourunos (33%).

## **5.2. Avaliação da dinâmica do transporte dos bovinos no porto de Ladário, MS, no período 2005-2007.**

Apenas 8 fazendas contribuíram com 27,73% do total de bovinos ao porto de Ladário como pode ser comprovado no estudos sobre bovinos transportados mensalmente por fazenda ao porto de Ladário, MS, entre maio de 2005 a dezembro de 2007. Pode-se observar que elas foram as que mais vezes enviaram bovinos e em maior quantidade. Essas propriedades se enquadram na descrição de Cadavid Garcia (1985) onde relatou que cerca de 12% destas propriedades tem área igual ou superior a 10.000 hectares correspondendo a 56% da área total do Pantanal. Também, observou-se que a maior porcentagem de bovinos transportados via fluvial por fazenda (Faz.) ao porto de Ladário, MS, conforme os meses de 2005, 2006 e 2007, foram correspondentes ao mesmo grupo de fazendas (Faz. 46, Faz. 49, Faz. 58, Faz. 59, Faz. 66, Faz. 69, Faz. 77, Faz. 93, Faz. 98, Faz. 117, Faz. 118) como pode ser comprovado nas Figuras 43 a 84 e Tabela 10.

### **5.2.1. Meses em que mais houve transporte fluvial de bovinos ao porto de Ladário entre maio de 2005 e dezembro de 2007.**

Nos anos de 2005 a 2007 os meses de março junho, julho e agosto, correspondendo a primeira fase do manejo e novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, correspondendo a segunda fase do manejo foram os meses em que ocorreu maior números de transporte ao porto e provavelmente também da comercialização dos bovinos. Como comentado anteriormente esses meses são aqueles em que tradicionalmente ocorre o manejo dos bovinos nas fazendas pantaneiras. Podem ocorrer pequenas modificações nos meses em função das condições climáticas de cada ano (Figuras 51, 67 e 83).

### **5.2.2. Lanchas-curral que mais transportaram bovinos ente maio de 2005 e dezembro de 2007 e a relação entre precipitação pluviométrica e o transporte fluvial.**

As Lanchas-curral L3, L4 e L5 (Nova Santa Laura, Laura Vicunha e Mandioré, respectivamente) foram responsáveis pelo transporte ao porto de Ladário por 62% dos bovinos em 2005, 78% dos bovinos enviados em 2006 e 50% dos bovinos enviados em 2007. As duas primeiras são lanchas-curral com capacidade de transporte pequena (60 e 30 vacas) e a última é a maior lancha-curral em operação no rio Paraguai (240 vacas). Das lanchas-curral pequenas as duas (L3 e L4) são as mais ativas. A lancha-curral L5 é a de eleição no caso de grandes boiadas. Os resultados acima evidenciam que o sistema de transporte fluvial pode entrar em colapso em curto espaço de tempo. A existência de apenas uma lancha-curral com capacidade razoável de transporte, visto que no passado as existentes possuíam quase o dobro dessa capacidade e eram em numero muito maior (Figuras 53, 70 e 86).

No presente estudo foi avaliado a relação entre a precipitação pluviométrica e o número de bovinos transportados via fluvial ao porto de Ladário, MS, no período de maio de 2005 a dezembro de 2007, como pode ser observado na Figura 86. Os dados desta figura reforçam os achados anteriores e as afirmações de POTT et al. (1989) de que o manejo dos bovinos, e conseqüentemente o

transporte e a comercialização, no Pantanal são pautados pelo regime de enchentes (Figura 87).

### **5.2.3. Avaliação das distancias entre as fazendas e os portos de embarque e o porto de Ladário, entre o porto de Ladário e os frigoríficos e o porto de Ladário e os leilões.**

Conforme Porto (1969) o fluxo de animais por via fluvial tinha origem a mais de 1500 km. Os animais que se destinavam aos pontos de embarque procediam de fazendas localizadas muitas vezes a centenas de quilômetros destes. Segundo o mesmo autor, o porto de embarque de bovino mais distante do porto principal (Ladário) era o porto Descalvado a 1.404 km, localizado no rio Paraguai próximo ao município de Cáceres, MT. Atualmente o portos mais distantes do porto de Ladário é o porto Jofre, há 368,47 km, localizado no rio Cuiabá e a fazenda mais distante de seu porte de embarque foi a F23, localizada há 115,49 km ou aproximadamente seis marchas de comitiva, em período de seca. Durante o período das cheias o numero de dias ou marchas são imprevisíveis (Tabelas 13 e 14).

Quando são avaliadas as distâncias entre o porto de Ladário e os frigoríficos e os leilões, deve-se ressaltar que todas as viagens a esses locais foram precedidas pelo transporte por comitivas e/ou por lanchas-curral, que tornam o percurso total mais longo. Resultando na maioria das ocasiões em muitos dias de viagem. Todo o transporte realizado a partir do porto de Ladário é feito por via rodoviária, sendo portanto o mais curto em termos de horas de viagem. Os frigoríficos mais distantes são os localizados em Campo Grande, MS. Ao contrario do que ocorria nas décadas de 1970 e 1980 quando uma substancial parcela dos bovinos (34%) eram enviados aos mercados de SP e MT (PORTO, 1969; CADAVID GARCIA, 1985). O principal leilão de região (LV leilões Rurais) dista à 86,32 km do porto, porém para atingi-lo há necessidade da utilização de uma pequena balsa para fazer a travessia do rio Paraguai. A balsa tem capacidade para apenas um caminhão, o que torna demorada a travessia, em função das longas filas que se formam ao longo da rodovia.

### **5.2. 3. 1. Numero de horas de permanencia no porto de Ladário**

Embora seja conhecida a maior resistência ao calor em raças zebuínas (*Bos indicus*), tem sido observado que o excesso de cortisol poderia suprimir a ação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, sendo compensado por outros sistemas fisiológicos na resistência a desidratação (PARKER et al.,2004). Parker et al.,(2004) reportaram redução na ingestão de água nas primeiras 24 horas em situações experimentais como isolamento ou contenção. Alguns animais permaneceram no porto até por 72 horas , sendo a média de 17,34 horas. Embora não tenha sido avaliada a influência do número de horas de permanência no porto de Ladário sobre o metabolismo dos animais é possível que ocorram problemas relacionados ao bem-estar dos animais.

### **5.3. Perdas durante o transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense.**

Segundo Roça (2001) a mortalidade de bovinos durante o transporte é extremamente baixa. Novilhos são mais susceptíveis que animais adultos. Na África do Sul foi relatado 0,01% de mortalidade de bovinos em 1980, e 0%, de um total de 22 mil animais transportados em 1990 (KNOWLES, 1999). As estatísticas nacionais são escassas ou inexistentes o que torna difícil a comparação com outros países, principalmente em função das peculiaridades climáticas e de manejo.

O número de animais que morrem durante o transporte ao frigorífico serve como um indicador do bem-estar animal durante o transporte. A taxa de mortalidade em bovinos prontos para o abate durante o transporte foi monitorada na República Checa no período de 1997 a 2004 foi de 0,007%  $\pm$  0,003%. Contudo, variou significativamente ( $p < 0.05$ ,  $r = 0.90$ ) com a distância para o frigorífico, variando de 0,004%  $\pm$  0,002% a distancia de 50 km para 0,024%  $\pm$  0,027% a distância superior a 300 km. A estação do ano também teve impacto significativo na taxa de mortalidade. A maior taxa de mortalidade foi observada nos meses de

verão (principalmente em julho e agosto) e no inverno (janeiro e fevereiro). Foi provada a correlação ( $r = 0.68$ ) ( $p < 0.01$ ) entre a taxa de mortalidade e a temperatura ambiente (MALENA et al., 2006).

### **5.3.1. Perdas durante o transporte conforme o registro de pecuaristas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.**

As perdas (morte, pisoteio e exaustão) foram reportadas com maior frequência na sub-região do Pantanal do Paiaguás, quando comparado com a sub-região da Nhecolândia, provavelmente se deve há vários fatores: as distancias longas entre as fazendas e os portos de embarque, a necessidade da utilização de lanchas-curral, além de todo o manejo implicado no embarque dos animais (precariedade das instalações para contenção/embarque e pessoas não preparadas).

A única causa de perdas em que elas foram reportadas com maior frequência no pantanal da Nhecolândia foi por extravio. Os extravios foram mais frequentes na sub-região da Nhecolândia, provavelmente em função das características de unidades de paisagem da sub-região. A sub-região apresenta um sistema de distribuição de vegetação muito singular, com unidades dispostas em mosaico, alternando cerradões e florestas que facilitam o extravio dos bovinos.

### **5.3.2. Perdas durante o transporte conforme o registro de condutores de comitivas das sub-regiões do Paiaguás, Nhecolândia, Nabileque e Paraguai.**

Todos os condutores reportaram algum tipo de perda, desde as perdas por morte (2% a 5%). Com as boiadas variando de 700 a 1220 cabeças, podemos estimar que em cada viagem são perdidos 14 a 35 bovinos no caso de boiadas com 700 animais ou em boiadas com 1200 bovinos, perdem-se por morte 24 a 60 animais. Embora não seja contabilizado como morte muitos animais pisoteados não tem condições de prosseguir a viagem e acabam sendo sacrificados posteriormente ou podem ser predados por onça-pintada (*Panthera onça*) e a parda (*Puma concolor*) (ALHO & LACHER JUNIOR., 1991; CRAWSHAW, 2002;

DALPONTE, 2002). A predação também pode ocorrer com os animais extraviados. O que pode elevar a conta das perdas por comitivas durante o transporte.

### **5.3.3. Perdas durante o transporte conforme o registro de lanchas-curral que trabalham nos rios do Pantanal Mato-grossense.**

Todos os comandantes (100%) reportaram algum tipo de perda. O mais preocupante é que 88,89% dos comandantes reportaram perdas superiores a 2,0%. Embora não tenham sido especificadas as causas das perdas, o autor, em razão da sua experiência de inúmeras viagens em lanchas-curral acredita que as principais perdas ocorram por pisoteio, contusões no embarque e exaustão.

### **5.3.4. Perdas durante o transporte conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.**

Aproximadamente 84,62% dos motoristas reportaram alguma perda durante o transporte. Cerca de 61,52% deles reportaram perdas de 9,00% ou superiores, sendo que 7,69% relataram apresentarem 50% de perdas por lesões durante o transporte dos bovinos. Estudos prévios (BRAGGION & SILVA, 2004 ; ANDRADE et al., 2004 a; ANDRADE et al., 2004 b , ANDRADE, 2007) já haviam reportados perdas altíssimas ocasionado pelo transporte rodoviário no Pantanal Sul Mato-grossense. Os achados no presente estudo só vem a reforçar a necessidade urgente de medidas para reduzir as perdas. A ocorrência de lesões em bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense é multifatorial. A solução requer desde a intensificação do manejo voltado para práticas humanitárias, visando tornar os animais menos reativos; melhoria das instalações, tais como mangueiros, bretes de contenção, etc nas fazendas; melhoria nas instalações de embarque e desembarque nos portos; melhoria das lanchas-curral e treinamento de todo o pessoal envolvido com o manejo pré-abate.

### **5.3.4.1. Problemas mais importantes para o transporte rodoviário de bovinos conforme o registro de motoristas de caminhões boiadeiros que trabalham no Pantanal Sul Mato-grossense.**

#### **5.3.4.1.1. Qualidade das estradas.**

A maioria dos motoristas entrevistados (53%) reportou a existência de estradas ruins com sendo o principal transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense. A condição ruim das estradas tem sido apontada como um dos principais problemas do transporte de cargas no País. Porém, a análise da atual situação das estradas brasileiras é complexa. Por vários anos, os investimentos públicos priorizaram o setor rodoviário de carga permitindo que o modal se desenvolvesse sobre uma estrutura construída sem ônus direto para o setor e sem cobrança por sua utilização. “Governar é Abrir Estradas”, lema do presidente Washington Luís na década de 20, representa bem a histórica priorização dos investimentos públicos no desenvolvimento da infra-estrutura rodoviária. O setor rodoviário se desenvolveu, portanto, em um paradigma de forte subsídio de sua infra-estrutura. A situação atual está, porém, muito distante daquela, já que as rodovias brasileiras têm atualmente a maior malha com pedágio do mundo com 6,2% de sua extensão pavimentada dotada de praças de pedágio. Mesmo considerando que a situação atual é diferente do antigo paradigma percebe-se que o legado rodoviarista ainda persiste sob a forma de uma forte cultura de utilização deste modal, com uma conseqüente falta de conhecimento a respeito das vantagens e desvantagens dos modais alternativos. Segundo BAI et al. (2007), com o aumento no transporte de animais de bovinos a capacidade de suporte das rodovias pode ser alterada. Isso pode levar ao aumento dos congestionamentos, custo de manutenção das pontes, poluição do ar, consumo de combustível, acidentes e aumento do tempo de viagem pelos usuários das rodovias. Por essas razões ha necessidade de estudar os modos de transporte (rodoviário, ferroviário e intermodal) disponível para a indústria da carne para embarcar seus produtos e para determinar qual deles é mais eficiente e custo efetivo, resultando em um crescimento sustentável por longo tempo para a

industria e com impactos positivos para as economias local e regional. Um estudo de Freeman et al. (2002) concluiu que o dano ao pavimento é aumentado drasticamente com o pequeno aumento no peso dos caminhões. No presente estudo, pode-se comprovar que alguns caminhões trafegam com a carga superior a recomendada, segundo relatos dos próprios motoristas. O custo dos danos ao pavimento das rodovias, naqueles países em que os caminhões boiadeiros trafegam com pesos elevados foi estimado em U\$ 28 milhões no período de 12 anos, não incluindo danos á pontes, etc. Estudos de BAI et al. (2007) encontraram que os caminhões ocasionam significante danos as rodovias em função do alto peso sobre o pavimento resultando no aumento do custo de manutenção das estradas. Segundo o mesmo autor, na Austrália esses custos representaram 55% a 65%. No estado norte americano do Kansas, Babcock (2003) conduziu um estudo para estimar o custo dos danos as rodovias causado pelo aumento do transito de caminhões, resultante do abandono da ferrovia. O estudo concluiu que a ferrovia economizava anualmente cerca de U\$ 57,8 milhões em manutenção das rodovias. A participação dos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário no transporte de cargas brasileiro é significativamente diferente daquela encontrada em outros países de dimensões continentais. No Brasil existe uma excessiva concentração de transporte de cargas no Modal Rodoviário. a falta de estímulos ou exigências para a renovação de veículos rodoviários de carga tem como consequência o envelhecimento da frota de caminhões como detectado neste estudo, gerando um frete barato, mas que reduz a segurança nas estradas e diminui a produtividade do transporte. Com o envelhecimento da frota, surge, no curto prazo, uma redução no valor dos fretes rodoviários. No médio e longo prazo esta situação torna-se insustentável, pois sem renovação a frota perde sua capacidade de transportar adequadamente. A atual dependência deste meio de transporte é tão grande que paralisações no setor podem proporcionar escassez de produtos por todo o território nacional, como observado na greve dos motoristas autônomos, no mês de Julho de 1999.

#### 5.3.4.1.2. Manejo com bovinos bravos

Outro problema assinalado pelos motoristas de caminhão boiadeiro, porem de difícil resolução a curto prazo, foi o manejo com bovinos bravos (15%). MORRIS (1984), avaliando temperamento por escores de movimentação em ambiente restrito, verificaram que mestiços de *Bos taurus indicus* e suas cruzas foram mais difíceis de manejar que animais puros ou de raças compostas por cruzamentos entre *Bos taurus taurus*. FORDYCE et al. (1988a) também observaram temperamento mais brando em raças taurinas quando comparadas a zebuínas. Spironelli (2006) observou menores médias para todas as variáveis indicadoras de reatividade na raça Braford em relação à raça Nelore. Animais com temperamento agressivo apresentam aumento no número de lesões devido a injúrias adquiridas durante o transporte (FORDYCE et al., 1988b). A ocorrência de lesões durante o transporte de bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense te sido investigada exaustivamente (BRAGGION & SILVA, 2004; ANDRADE et al., 2004 a; ANDRADE et al., 2004 b, ANDRADE, 2007). A região se caracteriza por apresentar grandes propriedades, com poucas subdivisões. A pecuária é desenvolvida em criatórios naturais extensivos. Neste sistema, os animais recebem poucos cuidados e são manejados apenas duas vezes ao ano o que torna os animais mais arredios ao contato com humanos. As condições do transporte naturalmente provocam alterações no ambiente e no organismo animal e provocam uma quebra do equilíbrio orgânico, em outras palavras da homeostasia, e a capacidade adaptativa sobre estas alterações é chamada de metabolismo do estresse. Crookshank et al. (1979) demonstraram que a agitação e os níveis de cortisol em bovinos foram decrescendo após múltiplas experiências de manejo. O manejo dócil reduz a aversão à contenção e a outras práticas, porém não seja suficiente para superar os efeitos de procedimentos altamente aversivos (HARGREAVES & HUTSON, 1990). Embora não existam estudos econômicos mais aprofundados sobre a seleção de animais mais calmos ou mais dóceis, ela pode tornar o manejo mais fácil e seguro. Outro benefício de seleção de animais com temperamento mais calmo poderia ser o aumento nas condições de bem-estar, bem como a redução de injúrias aos animais.

Uma situação já observada no transporte fluvial a exaustão (“animais amolecidos”), também tem sido relatada no transporte rodoviário e se reflete no outro problema reportado pelos motoristas de caminhões boiadeiros: os bovinos deitados nos caminhões, que correspondem à 12% dos relatos. Antes do embarque, a maioria dos bovinos passou por situações desconfortáveis durante horas ou dias, no transporte fluvial ou por comitivas. Se houver o prolongamento do processo estressante, poderá haver transtornos no organismo, refletindo-se em alterações comportamentais e psíquicas. Essas alterações podem resultar na grande freqüência observada de bovinos deitados.

#### **5.3.4.1.3. A falta de treinamento para motoristas de caminhão boiadeiro.**

A falta de treinamento (4%) foi outro problema reportado pelos motoristas e constatado no presente estudo. Dos 27 motoristas entrevistados apenas 7 (25,92%) tiveram algum treinamento sobre transporte de bovinos. A Nova Zelândia dispõe do Certificado Nacional em Transporte de Animais de Produção por Estradas (National Certificate in Transportation of Livestock by Road) patrocinado pela Indústria de Transporte e Logística daquele país (NZ Road Transport and Logistics Industry Training Organisation). O curso tem a duração de 9 meses e é destinado ao treinamento de pessoas já habilitadas a dirigir caminhões de carga. Uma maneira de melhorar a capacitação técnica junto as empresas seria exigir um responsável técnico capacitado nas transportadoras de carga. Esta ação teria como objetivo fazer com que as empresas transportadoras incluam em seu quadro de funcionários um responsável pelo cumprimento das exigências previstas em lei. O responsável deveria ter capacitação profissional adquirida através de cursos específicos. Deveria zelar pelo cumprimento de todas as exigências de segurança da empresa transportadora e seria responsabilizado por problemas que possam ocorrer em virtude do descumprimento de procedimentos de segurança. Esta exigência já existe nos países da Comunidade Européia, onde cada transportadora deve ser gerida por pelo menos uma pessoa que possua o diploma de capacidade profissional, com conhecimentos específicos sobre questões trabalhistas, de comércio, fiscais, de transportes, de regulamento, de cálculo de

custos, gestão financeira, entre outros. No Brasil, encontra-se em tramitação no Senado o Projeto de Lei 4.358 de 2001 que estabelece que a empresa de transporte rodoviário de cargas deve possuir um responsável técnico com, no mínimo, três anos de experiência ou aprovação em curso específico. Os motoristas de veículos de carga devem ter capacitação para o exercício de sua profissão, pois motoristas pouco treinados podem trazer riscos para a população e para as cargas. Sendo assim, é necessário que se crie condições para que os motoristas se tornem mais capacitados criando exigência de treinamento básico. Além disso, alguns treinamentos específicos, contemplando a necessidade cada vez maior de capacitação dos motoristas na utilização de novas tecnologias, devem ser oferecidos. Com relação a estas propostas, vale ressaltar que no Brasil já existe o SEST/SENAT (Serviço Social do Transporte/Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte), criado com o objetivo de promover a melhoria da qualidade de vida e o aprimoramento profissional dos trabalhadores do setor. Contam atualmente com cerca de 40 centros assistenciais e 40 postos de atendimento nas estradas e disponibilizam cerca de 80 cursos presenciais e 50 à distância. É preciso, entretanto, fazer com que mais motoristas utilizem tais serviços, a fim de aprimorar seus conhecimentos profissionais. Existem apenas dois escritórios do SEST/SENAT no MS . Um localizado em Campo Grande e outro em Dourados, ambos distantes 430 e 700 km de Corumbá, respectivamente. Com relação ao combustível caro (4%), o cenário para os próximos anos deve se agravar com o aumento dos combustíveis e dos pedágios, assim como, do maior rigor na fiscalização nas balanças.

#### **5.4. Alternativas ao transporte rodoviário**

A baixa disponibilidade e as limitações operacionais dos modais ferroviários, de cabotagem e de navegação de Interior dificultam a utilização destes como reais alternativas ao modal rodoviário.

Após a guerra contra o Paraguai, a abertura dos portos e o comércio com Uruguai, Argentina e alguns países europeus fizeram com que o porto de Corumbá fosse o terceiro maior da América Latina até 1930. Nessa época,

funcionavam em Corumbá 25 bancos internacionais como o City Bank e a moeda corrente era a esterlina. Em determinadas épocas a população estrangeira na região chegou a superar numericamente a brasileira. Infelizmente, no momento, modal navegação de interior é o que tem recebido o menor nível de investimento governamental. O resultado dessa política de pouco investimento é a baixa viabilidade econômica de boa parte de nossas vias navegáveis. Segundo a Confederação Nacional do Transporte (2007) no Brasil com relação à navegação do interior, deve-se citar que apenas 35% das vias navegáveis são efetivamente utilizadas para o transporte. Os outros 65% só podem ser viabilizadas economicamente a partir de intervenções nos rios e construção de infra-estrutura em terra – terminais hidroviários.

No Pantanal pelo fato de ter sido reconhecido pela UNESCO, no ano 2000, como Reserva da Biosfera, há morosidade na realização e aprovação de estudos ambientais que viabilizem o investimento na navegabilidade de alguns rios. Este demorado embate entre as organizações não governamentais (ONGs) e os comitês pró-desenvolvimento da hidrovia tem custado caro ao Pantanal e ao país. Infelizmente, a trajetória de rápido crescimento das atividades de transportes não foi acompanhada pelos investimentos necessários à manutenção e à expansão da infra-estrutura correspondente (BORGES, 2005). Pelo contrário, o que se observou foi uma redução dos investimentos como percentual do PIB. Entre 1975 e 2002, os investimentos em infra-estrutura de transporte caíram de um patamar de 1,8% do PIB para 0,2%. Como conseqüência, o Brasil possui hoje uma oferta de infra-estrutura de transporte insuficiente para suas necessidades, e bem inferior a de outros países de dimensões territoriais similares. Estudos publicados por Cadavid Garcia (1985) afirmaram que gradativamente houve decréscimos significativos no transporte fluvial e ferroviário, estimados em 17.050 e 5.810 cabeças/ano no período 1967 e 1973, respectivamente. Finalmente, o mercado regional teve dois grandes impactos negativos. A extinção da SNBP que trouxe uma redução acentuada na capacidade do transporte fluvial no rio Paraguai e o desaparecimento da N.O.B. pelo processo de privatização da Rede Ferroviária Federal na década de 1990. A ferrovia foi a primeira a ser vendida. Como "Malha

Oeste", foi arrematada em 1996 pela Ferrovia Novoeste S.A. Esta foi fundida em 1998 com a Ferronorte e a Ferroban através do consórcio Brasil Ferrovias S.A.. Em 2002 houve nova cisão da Novoeste, juntamente com outros trechos paulistas de bitola métrica, formando a chamada Novoeste Brasil. Por fim, em maio de 2006, houve fusão da Novoeste Brasil e da Brasil Ferrovias com a América Latina Logística, através de troca de ações entre os respectivos controladores. Com isso a região perdeu aproximadamente 34% o mercado do seu mercado existente na década de 1980. Conforme os pecuaristas e negociantes de bovinos, hoje, em função dos custos de transporte o mercado esta restrito a Campo Grande e municípios próximos. Embora, com relação aos custos, o modo ferroviário apresenta altos custos fixos em equipamentos, terminais e vias férreas entre outros. Porém, seu custo variável é baixo. Embora o custo do transporte ferroviário seja inferior ao rodoviário, este ainda não é amplamente utilizado no Brasil, como o modo de transporte rodoviário. Isto se deve a problemas de infra-estrutura e a falta de investimentos nas ferrovias. A integração entre modais pode ocorrer entre vários modais: aéreo-rodoviário, ferroviário-rodoviário, aquário-ferroviário, aquário-rodoviário ou ainda mais de dois modais. A utilização de mais de um modal agrega vantagens a cada modal, caracterizados pelo nível de serviço e custo. Combinados, permitem uma entrega porta a porta a um menor custo e um tempo relativamente menor, buscando equilíbrio entre preço e serviço.

Conforme Marino e Scare (2008) entre os meios de transporte terrestre, o ferroviário caracteriza-se pelo menor frete unitário, útil para grandes volumes de *commodities*, baixo valor agregado, a serem transportada internamente. Os baixos custos devem-se à pequena exigência de dispêndios variáveis. Como principal ponto fraco, o modal apresenta dificuldade no alcance de locais específicos, necessitando muitas vezes de um complemento do sistema rodoviário. Já o modal hidroviário, revela-se com o menor custo unitário, no entanto, carece de altos investimentos fixos. Tendo ainda menor flexibilidade que o ferroviário, o sistema tradicionalmente é conjugado com os demais em virtude da escassez de rios navegáveis que atingem centros consumidores.

Um problema grave detectado no presente estudo foi uma grande deficiência de dados estatísticos sobre o setor. Esta deficiência é causada, principalmente pela ausência de estatísticas e análises abrangentes e contínuas sobre o transporte de cargas e seus efeitos no desenvolvimento do País.

#### **5.5. Número de dias que atingiram o nível de perigo ou emergência segundo o Índice temperatura umidade (ITU) nos anos de 2005 a 2007.**

Como já discutidos nos tópicos anteriores, a influencia do clima, principalmente as altas temperatura e umidade relativa agravam as condições do bem-estar dos animais durante o manejo e transporte. O numero elevado de dias que atingiram as condições de perigo e emergência torna necessário predizer os efeitos de variáveis climáticas extremas sobre os bovinos de corte, podendo com isso reduzir o número de mortes, melhorar as condições de bem-estar animal e evitar perdas econômicas.

#### **5.6. Datação da idade de lesões em carcaças bovinas através imagens digitais**

Como demonstrado por outros (GEORGIEVA et al., 2005a) cerca de duas semanas, é o período necessário para cicatrização da lesão em condições normais. O presente estudo demonstrou através da análise calorimétrica utilizando imagem digital que após 10 dias os padrões colorimétricos estão muito próximos aos do grupo controle. Existe o típico aparecimento e desaparecimento de cores diferentes no processo de cicatrização. É devido ao processo de degradação da hemoglobina. Os produtos da hemoglobina tais como a biliverdina e bilirrubina são os responsáveis pelas alterações na coloração da lesão. Uma lesão recente tem a coloração avermelhada porque contem oxi-hemoglobina e hemoglobina. A coloração marrom é devido a meta-hemoglobina, verde – biliverdina, amarelo – bilirrubina (GEORGIEVA et al., 2005b). O sistema RGB fundamenta-se nas mesmas propriedades fundamentais da luz que ocorrem na natureza. A base de cores primárias é constituída por três cores nas faixas do

vermelho, verde e azul do espectro visível. No presente trabalho observou-se claramente a necessidade da utilização conjunta das três cores para que a determinação da idade da lesão tenha êxito (Figura 101). A banda R (ou cor vermelha) apresentou diferença significativa quando foi comparado o controle (sem lesão) com a lesão praticada 1 hora antes do abate (Tabela 22). Posteriormente os demais tratamentos não foram significativos, provavelmente devido ao processo degradativo que alterou a coloração. As bandas G e B foram significativas para os tratamentos 1 e 72 horas (Tabelas 23, 24 e 25). A resposta não significativa no tratamento de 24 horas provavelmente ocorreu porque o processo degradativo da hemoglobina não produziu biliverdina o suficiente para ser percebido pela câmara digital utilizada. O tratamento de 240 horas (10 dias) corresponde ao período em que há cicatrização da lesão tornando-se então semelhante ao tratamento controle. As mudanças de cores da lesão (1 hora após, 24 h., 72 h. e 240 h) através de imagens digitais sugerem que o intervalo de tempo poderá ser claramente definido e se for conjugado com os dados do histórico do manejo pré-abate determinar o momento em que elas ocorreram.

## 6. CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a comercialização das diferentes categorias bovinas é fortemente influenciada no Pantanal Sul Mato-grossense por dois fatores principais: o clima (principalmente o regime das chuvas) e o manejo tradicional local.

Os resultados revelaram que o sistema de transportes na área é constituído por três modais: comitivas (“a pé”), rodoviário e fluvial. Esta infra-estrutura é caracterizada pela presença de carências nos modais e por dificuldades de circulação.

Recomenda-se buscar alternativas e a maximização na utilização dos modais de transporte dos bovinos e introduzir mais flexibilidade a estes.

Os dados apresentados sugerem que um índice com características semelhantes ao índice de temperatura e umidade possa ser desenvolvido e utilizado na região visando prevenir possíveis danos a saúde dos bovinos durante o manejo e transporte.

As informações aqui apresentadas demonstraram a necessidade de estudos sobre modelos de embarcações e caminhões adaptados ao transporte de bovinos em condições de temperatura e umidade elevadas.

São necessários estudos que visem adequar as instalações para o embarque e desembarque de bovinos nos portos dos rios do Pantanal Mato-grossense.

O método de datação de idade de lesões permite mensurar e analisar a cor da superfície de lesões é uma alternativa atrativa devido a sua simplicidade, versatilidade e baixo custo.

Juntamente com os itens acima listados, a implementação de treinamento sobre métodos de manejo pré-abate de bovinos aos peões, tripulação das lanchas curral e motoristas de caminhões boiadeiros visando reduzir a melhoria nas condições de bem-estar animal e redução perdas durante o manejo pré-abate.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, U. G. P.; MORAES, A. S.; SEIDL, A. F. **Tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentado da bovinocultura de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2001. 31 p. (Documentos, 24).

ABREU, U. G. P.; LOPES P. S. Análise de sistemas de produção animal: bases conceituais. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2005. 29 p. (Documentos, 79).

ADAMOLI, J. Bases para uma política comum de conservação das terras úmidas do pantanal e do Chaco. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3. 2000, Corumbá. **Os desafios do novo milênio**. Corumbá: EMBRAPA, 2000. p. 1-15.

AGENCIA NACIONAL DE AGUAS. Bacias brasileiras do rio da Prata: avaliações e propostas. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <<http://www5.prossiga.br./recursoshidricos/pdf/relprata.pdf>>. Acesso em 20. abr. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Transporte Multimodal**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/faq/multimodal.asp>>. Acesso em: 30/set/2007.

ALCANTARA, H. R. **Perícia médica judicial**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 508 p.

ALHO, C. J. R.; LACHER, Junior, T. E.; GONÇALVES, H. C.. Environmental degradation in the Pantanal ecosystem of Brazil. **BioScience**, Uberlândia, v. 38, p. 164-171, 1988.

ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: EMBRAPA, CENARGEN, 1987. 339 p. (Documentos, 8).

ALMEIDA, I. L. et al. **Introdução de tecnologias na criação de bovino de corte no Pantanal – Sub-região dos Paiguás**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1996. 50 p. (Circular Técnica, 22).

AMARAL FILHO, Z. P. Solos do Pantanal Mato-grossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1, 1984, Corumbá. **Anais...** Brasília, DF, EMBRAPA, DDT, 1986. p. 29-42. (Documentos, 5).

ANDRADE, E. N. et al. **Transporte rodoviário de bovinos de corte no Pantanal Sul-Mato-grossense: ocorrência de lesões em carcaças**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 2004 a. 2 p. (Comunicado técnico, 36).

\_\_\_\_\_ **Influência do transporte fluvial em carcaças de bovinos no Pantanal**. Corumbá: Embrapa, CPAP, 2004 b. 3 p. (Comunicado técnico, 43).

\_\_\_\_\_ **Avaliação de procedimentos no manejo pré-abate de bovinos e bubalinos no Pantanal Sul Mato-grossense.** 2007. 133 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007.

ARRUDA, Z. J. de ; SUGAI, Y. Análise espacial da pecuária bovina de corte: um ensaio para as regiões do Mato Grosso do Sul e sudoeste de São Paulo. **Revista de Economia Rural**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 55-89, 1985.

AZEVEDO, M. **Efeitos do verão e do inverno sobre os parâmetros fisiológicos de vacas mestiças Holandês-Zebu, em lactação, na região de Coronel Pacheco, MG.** 2004. 85 f. Tese (2004), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BABCOCK, M. W. et al. **Economic impacts of railroad abandonment on rural kansas communities.** Topeka, Kansas: Kansas Department of Transportation, 2003. 220 p.

BAI, Y. et al. **Transportation logistics and economics of the processed meat and related industries in southwest Kansas.** Topeka: Kansas Department of Transportation, 2007. 378 p (Report No. K-TRAN: KU-06-3. Final Report).

BARICIAK, E. D. et al. Dating of bruises in children: an assessment of physician accuracy. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 112, p. 804-807, 2003.

BARROS NETTO, J. de. **A criação empírica de bovinos no Pantanal da Nhecolândia**. São Paulo: Resenha Tributária, 1979.158 p.

BATISTA DE DEUS, J. C. et al. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post mortem. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 2, p.152-156,1999.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.

BLACKSHAW, J.K. Animal transport and behaviour. In: Notes on some topics in applied animal behaviour. Queensland: University of Veterinary Science, 1986, updated in 2003. Disponível em.<<http://animalbehaviour.net/JudithKBlackshaw/JKBlackshawCh6.pdf>. Acesso em 20.abr.2008.

BORGES, E. Um setor à beira do colapso. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 7, p. 24-32, 2005.

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. M. S. Quantificação de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul Mato-grossense. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2004. 4 p. (Comunicado técnico, n. 45).

BREAZILE, J.E. The physiology of stress and its relationship to mechanisms of disease and therapeutics. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**., v. 4:3, p. 441-47, 1988.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C. F. M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CADAVID GARCIA, E. A. **Estimativa de custos de produção da pecuária de corte do Pantanal Matogrossense**, Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1981 a. 75 p. (Circular técnica, 3).

\_\_\_\_\_ **Considerações sobre a saída de bovinos do município de Corumbá, MS**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1981 b. 25 p. (Circular técnica, 5).

\_\_\_\_\_ **Estrutura fundiária no município de Corumbá**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1981c. 31 p. (Circular técnica, 6).

\_\_\_\_\_ **O clima no Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1984. 42 p. (Circular técnica, 14).

\_\_\_\_\_ **Análise técnico-econômica da pecuária bovina do Pantanal - sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás**. Corumbá: EMBRAPA, CPAP, 1985. 92 p. (Circular técnica, 15).

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY, R. **Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil**: panorama dos últimos 50 anos. (Textos para discussão n 621). Rio de Janeiro: IPEA, 1999. 23 p.

CARDOSO, E. G. **A cadeia produtiva da pecuária bovina de corte**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1994. 17p. (Documentos, 49).

CARVALHO, F. A. L. de. Os “**senhores dos rios**” e suas alianças políticas. Disponível em: <<http://www.aibr.org/antropologia/42jul/articulos/jul0501b.pdf>. Acesso em 17. jul. 2007.

CARVALHO, F.A. et al. Breed effects thermoregulation and epithelial morphology in imported and native cattle subjected to heat stress. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 73, p. 3570-3573, 1995.

CHASE, L. E. **Climate change impacts on dairy cattle**. Disponível em: <<http://www.climateandfarming.org/pdfs/FactSheets/III.3Cattle.pdf>. Acesso em 1. abr. 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte de cargas no Brasil**: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do País: diagnóstico e plano de ação. 2007. 200 p. Disponível em: <[http://www.centrodelogistica.com.br/new/pesq-trans/DIAGNOSTICO\\_e\\_PLANO\\_DE\\_ACAO.pdf](http://www.centrodelogistica.com.br/new/pesq-trans/DIAGNOSTICO_e_PLANO_DE_ACAO.pdf)> Acesso em 07. jul. 2007.

CRAWSHAW, P. Mortalidad inducida por humanos y conservación de jaguares: el Pantanal y el Parque Nacional Iguazu em Brasil. In: **El jaguar en el nuevo milenio**. New York: Fondo de Cultura Econômica, Universidad Nacional Autônoma de México, México e Wildlife Conservation Society, 2002. p. 451-462.

CROOKSHANK, H. R. et al. Effect of transportation and handling of calves upon blood serum composition. **Journal Animal Science**, Savoy, vol. 48, n 3, 430-435, 1979.

CUNHA, N. G. da. Classificação e fertilidade de solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1981. 56 p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. **Circular Técnica**, 4).

DALPONTE, J.C. Dieta del jaguar y depredación de ganado en el norte del Pantanal, Brasil. In: MEDELLI, R. A. **El jaguar en el nuevo milenio**. New York: Fondo de Cultura Econômica, Universidad Nacional Autônoma de Mexico, México e Wildlife Conservation Society, Nova York. 2002. p. 209-221.

DASIEWICZ, K.; MIERZWINSKA, I. The use of a computer digital analysis for evaluating the quality of pork trimmings. **Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria**, Poznań, v. 5, p. 85-92, 2006.

DOMINGOS, J. B. C. **Caminhoneiros apresentam diabetes, pressão alta e consumo de álcool**. Disponível em:< [http://educacaofisica.org/joomla/index.php?option=com\\_content&task=view&id=274&Itemid=27](http://educacaofisica.org/joomla/index.php?option=com_content&task=view&id=274&Itemid=27) >. Acesso em: 21 mar. 2008

ECKERT, W. G. The writings of Sir Bernard Spilsbury: Part I. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, Philadelphia, v. 5, p. 231-238, 1984.

EUROPEAN PARLIAMENT. Document A5-0347/2001: Report on the Commission report on the experience acquired by Member States since the implementation of Council Directive 95/29/EC amending Directive 91/628/EEC concerning the protection of animals during transport. , 2001. Disponível em.<  
[http://www.europarl.europa.eu/pv2/pv2?PRG=DOCPV&APP=PV2&LANGUE=PT&SDOCTA=11&TXTLST=1&POS=1&Type\\_Doc=RESOL&TPV=DEF&DATE=131101&PrgPrev=TYPEF@A5|PRG@QUERY|APP@PV2|FILE@BIBLIO01|NUMERO@347|YEAR@01|PLAGE@1&TYPEF=A5&NUMB=1&DATEF=011113](http://www.europarl.europa.eu/pv2/pv2?PRG=DOCPV&APP=PV2&LANGUE=PT&SDOCTA=11&TXTLST=1&POS=1&Type_Doc=RESOL&TPV=DEF&DATE=131101&PrgPrev=TYPEF@A5|PRG@QUERY|APP@PV2|FILE@BIBLIO01|NUMERO@347|YEAR@01|PLAGE@1&TYPEF=A5&NUMB=1&DATEF=011113)> Acesso em 21. jul. 2007.

FERGUSON, D. M. Pre-slaughter strategies to improve beef quality. **Asian-Australian Journal of Animal Sciences**. Sydney, v. 13, p. 20-21, 2000. Supplement/B.

FERNANDEZ, X. et al. Effect of duration of feed withdrawal and transportation time on muscle characteristics and quality in Friesian-Holstein calves. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 74, p. 1576–1583, 1996.

FERREIRA, F. et al. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, p. 732-738, 2006.

FORDYCE, G. et al. Cattle temperament in extensive beef herds in northern Queensland. 1. Factors affecting temperament. **Australia Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, p. 683-687, 1988.

FORDYCE, G. et al. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland. 2: Effect of temperament on carcass and meat quality. **Australia Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 28, p. 689–693,1988.

FRANÇA, G. V. **Medicina legal**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, 66 p.

FREEMAN, T. E.; CLARK, T. M. **Performance of pavements subject to higher truck weight limits in Virginia.**, Washington D.C.: Transportation Research Board, 100 p., 2002, (Transportation Research Record 1806).

GALDINO, S.; CLARKE, R.T. **Probabilidade de ocorrência de cheia no rio Paraguai, em Ladário, MS - Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA,CPAP, 1997. 58 p. (Circular técnica, 23).

GEORGIEVA, L. et al. RGB and HSV colour models in colour identification of digital traumas. In: 2005, Varna. Proceedings... INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, Varna: Technical University, 2005. Disponível em: <<http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst05/Docs/cp/sV/V.12.pdf>> Acesso em: 21. abr. 2008 a.

GEORGIEVA, L et al. Computer-aided System for the Bruise Color's Recognition. In: 2005, Varna. Proceedings... INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, Varna: Technical University, 2005. Disponível em: <[http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst05/ Docs/cp/SIII/IIIA.23.pdf](http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst05/Docs/cp/SIII/IIIA.23.pdf)> Acesso em: 21. abr. 2008 b.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. **Livestock handling and transport**. 2<sup>nd</sup> ed. Wallingford, Oxon, UK: CABI Publishing, 2000. 449 p.

GREGORY, N. G. Preslaughter, handling, stunning and slaughter. **Meat Science**, Orlando, v. 36, p. 46-56, 1994.

HARGREAVES, A. L.; HUTSON, G.D. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. **Applied Animal Behaviour Science**, Orlando, v.26, p. 243-252, 1990.

HERNÁNDEZ-CERÓN, J. et al. Differences in heat tolerance between preimplantation embryos from Brahman, Romosinuano, and Angus Breeds. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 87, 53–58, 2004.

HUGHES, V. K. et al. The perception of yellow in bruises. **Journal of Clinical Forensic Medicine**, Orlando, v. 11, p. 257–259, 2004.

HUNT, R. W. G. **Measuring Colour**. 3rd ed. Oxon: Newpro UK, 1998. 336 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção da pecuária municipal**: 2004. Brasília, DF. 2004 Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=499&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=499&id_pagina=1) > Acesso em 9. outubro. 2007.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W.; **Applied multivariate statistical analysis**, 4th ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1999. 816 p.

JUNK, W. J.; SILVA, C. J. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS, 2., 1996, Corumbá. **Manejo e Conservação: anais...**Brasília, DF, 1999, p. 17-28.

KACZOR, K.; PIERCE, M. C.; MAKOROFF, K.; COREY, T. S. Bruising and physical child abuse. **Clinical Pediatric Emergency Medicine**, Orlando, v. 7, p. 153-160, 2006.

KADZERE, C.T. et al. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science.**, Orlando, v.77, p.59-91, 2002.

KAMWANJA, et al. Responses of bovine lymphocytes to heat shock as modified by breed and antioxidant status. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 72, p. 438–444, 1994.

KARCHER, D. E.; RICHARDSON, M. D. Quantifying Turfgrass Color Using Digital Image Analysis. **Crop Science**, Stanford, v. 43, p. 943–951, 2003.

KHATTREE, R.; NAIK, D. N. **Multivariate data reduction and discrimination with SAS® software**. Cary, NC: SAS Institute, 2000. 558 p.

KNOWLES, T. G. A review of the road transport of cattle. **The Veterinary Record**, London, v. 144, p. 197-201, 1999.

KNOWLES, T. G. et al. Effects on cattle of transportation by road for up to 31 hours. **The Veterinary Record**, London, v. 145, p. 575–82, 1999.

LANGLOIS, N. E.; GRESHAM, G. A. The ageing of bruises: a review and study of the colour changes with time. **Forensic science international**, Orlando, v. 50, p. 227-238, 1991.

LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. **Growth of farm animals**. London: British Library, 1997. 330 p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

LEI, H. et al. Assessment of color development due to twin-screw extrusion of rice-glucose-lysine blend using image analysis. **Food Science and Technology**, Orlando, v. 40, p.1224-1231, 2007.

L I S T A, F. N. et al. Criação de bovinos nos trópicos. **A Lavoura**, p.16-19, set., 2005.

LJUNGBERG, D. et al. Logistic chain of animal transport and abattoir operations. **Biosystems Engineering**, Orlando, v. 96, p. 267-277, 2007.

MACEDO, M. P. et al. Carcass traits and body composition of young Nelore bulls finished at different feeding regime. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 30, n. 5, p. 1610-1620, 2001.

MALAYER, J.R., HANSEN, P.J. Differences between Brahman and Holstein cows in heat-shock induced alterations of protein secretion by oviducts and uterine endometrium. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 266–280, 1990.

MALENA, M. et al. Influence of travel distance and the season upon transport-induced mortality in fattened cattle. **Acta Veterinaria Brunensis**, Brno, v. 75, p.619-624, 2006.

MARÍA, G. A. et al. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. **The Veterinary Record**, London, v. 154, p. 818-21, 2004.

MARINO, M. K.; SCARE, R. F. **Logística de distribuição de suco de laranja concentrado congelado como fator de vantagem competitiva.** In: Seminários em Administração, 4. 1999, São Paulo. Seminários em Administração 4, São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: < [http://www.pensa.org.br/anexos/biblioteca/1332007162946\\_.pdf](http://www.pensa.org.br/anexos/biblioteca/1332007162946_.pdf)>. Acesso em: 25. mar. 2008.

MITCHELL, G. et al. Stress in cattle assessed after handling, after transport and after slaughter. **The Veterinary Record**, London, v.123, p. 201–205, 1988.

MOBERG, G.P. Suffering from stress: an approach for evaluating the welfare of an animal. In: Sandoe, P. and Hurnik, T. (eds) Proceedings of Welfare of Domestic Animals Concepts, Theories and Methods of Measurement. **Acta Agriculturae Scandinavica, Sect. A, Animal Science** (Suppl. 27), p.46-49, 1996.

MUNANG, L. A. et al. Lack of agreement on colour description between clinicians examining childhood bruising. **Journal of Clinical Forensic Medicine**, Orlando, v. 9, p. 171–174, 2002.

MURAKAMI, P. F. et al. **An instructional guide for leaf color analysis using digital imaging software.** Newtown Square: United States Department of Agriculture, Forest Service, Northeastern Research Station, (General technical report NE-327), 2005. 37 p.

NEVES, M. F. et al. **Redes agroalimentares & marketing da carne bovina em 2010.** Disponível em: <<http://www.favaneves.org/arquivos/redecarnes.pdf>> Acesso em 20. abr. 2008.

OLIVEIRA, A. P. V. et al. Medida Instrumental de Cor em Sobremesas Lácteas de Chocolate: uma Técnica de Baixo Custo e Versátil Utilizando Câmara Digital. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.6, n.2, p. 191-196, 2003.

OZUTSUMI, K. et al. Physiological changes in body weight and blood characteristics of fattened cattle during fasting from finishing to slaughter. **Japanese Journal of Zootechnical Science**, Tokyo, v. 55, p. 735-745, 1984.

PARKER, A.J. et al. Excess cortisol interferes with a principal mechanism of resistance to dehydration in *Bos indicus* steers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 82, p.1037–1045, 2004.

PAULA-LOPES; F. F.; HANSEN, P.J. Heat-shock induced apoptosis in preimplantation bovine embryos is a developmentally-regulated phenomenon. **Biology of Reproduction**, Stanford, v. 66, p.1169-1177, 2002.

PICHIOLI , G. **Análise e desenvolvimento de alternativas de transporte**. Disponível em:<<http://www.guialog.com.br/ARTIGO334.htm>.> Acesso em 20. abr. 2008.

PORTO, B. S. **Análise econômica dos sistemas de transporte de bovinos de Mato Grosso para São Paulo**. 1969. 108 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1969.

PORTUGAL, A. P. et al. Leitura de imagem pixel a pixel: III. determinação de áreas irregulares. In: **Simpósio Latino Americano de Ciências de Alimento**, 4., 2001, Campinas. Resumos... Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. p. 258.

POTT, E. B et al. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 11, p. 1427-1432, 1989.

POTT, A. Ecosistema Pantanal. In: PUIGNOU, J.P. (Ed.). **Utilization y manejos de pastizales**. Montevideo:IICA-PROCISUR, p.31-34, 1994..

POTT, A. Pastagens nativas. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, p.49-75, 1997.

PRESOTTI, T. M. **A conquista dos sertões do Cuiabá e do Mato Grosso: os numerosos reinos de gentios e a “guerra justa” aos paiaguás (1719-1748)**. Disponível em: <<http://www.ifch.unicamp.br/ihb/Textos/TMPresotti.pdf>>. Acesso em 16. jul. 2007.

PRESOTTI, T. M. Entre o paraíso e o inferno: a natureza nas representações da conquista dos sertões do Cuiabá e do Mato Grosso ( século XVIII). Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT16/gt16\\_thereza.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT16/gt16_thereza.pdf)> Acesso em 20. abr. 2008.

PSAROUDAKIS, K. et al. The application of histochemical methods to the age evaluation of skin wounds. Experimental study in rabbits. **The American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, Philadelphia, v. 22, p. 341–345, 2001.

QUEIROZ, P. R. C. A navegação na Bacia do Paraná e a integração do antigo sul de Mato Grosso ao mercado nacional. **História Econômica & História de Empresas**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 165-197, 2004.

RADKE, R. J. et al. Image Change Detection Algorithms: A Systematic Survey. **Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Image Processing**, San Francisco, v. 14, p. 294-307, 2005

RANDEBERG, L. L. **Diagnostic applications of diffuse reflectance spectroscopy**. 2005. 62 f. Thesis (Doctoral in Science and Technology ) - Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, 2005.

RESENDE, E. K. **Os controles geológicos e os pulsos de inundação no Pantanal**. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM63>>. Acesso em: 20. abr. 2008.

RESENDE, F. D. et al. Curvas de pH e temperatura durante o processo de resfriamento da carcaça de animais da raça Nelore e Caracu submetidos a diferentes regimes alimentares na fase de terminação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39. 2002, Recife. **Anais...** Caucaia, CE: SBZ; Nordeste Digital Line, 2002. 1 CD-ROM.

RINGKOB, T. P. **Using image analysis for meat color evaluation.** Disponível em: <<http://www.ag.unr.edu/ab/Extension/Cattleman/Cattleman2002/Page05.htm>.> Acesso em 16. mar. 2007.

ROÇA, R. O. Abate humanitário de bovinos. **Revista de Educação Continuada do CRMV - SP**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 73-85, 2001.

ROÇA, R. O.; SERRANO, A. M. Operações de abate de bovinos. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 228, p.48-50, 1996.

RODRIGUES, C. A. G., COMASTRI FILHO, J. A. **A pecuária e as pastagens do Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA Pantanal; (Artigo de divulgação na mídia, nº 09). p. 3. 2001.

ROSA, A. N. et al. **Pecuária de corte no Pantanal brasileiro: realidade e perspectivas futuras de melhoramento.** Corumbá, MS: EMBRAPA Pantanal, 2007. 27 p

SACHS, L.G. et al. Leitura de imagem pixel a pixel: I. uso no controle de qualidade de alimentos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DE ALIMENTO, 4. 2001, Campinas. Resumos... Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001. p. 258.

SALUEÑA, B. H. et al. Obtención de patrones de comparación para la evaluación visual del color de productos agroalimentarios. **Óptica Pura y Aplicada**, Madrid, v. 37,105-108 , 2004.

SANTOS, S. A **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil** Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001. 185p.

SANTOS, S. A. et al. **Sistema de pecuária bovina orgânica no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2002a. 8 p. (artigo de divulgação na mídia, n. 15).

SANTOS, S. A. et al. Princípios básicos para a produção sustentável de bovinos de corte no Pantanal. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2002b, 25 p. (Documentos, 37).

SANTOS, S. A. et al. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 80 p.

SANTOS, S. A. Pecuária de corte sustentável no Pantanal. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM022>. Acesso em 24. jan. 2007.

SANTOS, S. A. et al. **Cheia e seca no Pantanal**: importância do manejo adaptativo das fazendas. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2007. 3 p. (artigo de divulgação na mídia, n.120). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM120>>. Acesso em: 18. mar. 2008.

SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANIMAL HEALTH AND ANIMAL WELFARE. (2002). **The welfare of animals during transport (details for horses, pigs, sheep and cattle)**. Brussel: European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, 2002. Disponível em: <[http://europa.eu.int/comm/food/fs/aw/\\_aw\\_scahaw\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/aw/_aw_scahaw_en.html)> Acesso em 07. jul. 2007.

SCHAEFER, A. L. et al. The Use of Electrolyte Solutions for Reducing Transport Stress. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 75, p. 258–265, 1997.

SCHWARTZ, A. J.; RICCI, L. R. How accurately can bruises be aged in abused children? Literature review and synthesis. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 97, p. 254-257, 1996.

SCURI, A. E. **Fundamentos da Imagem Digital**. Disponível em: <<http://www.tecgraf.pucRio.br/~rtoledo/teaching/cg1/apostila%20imagem%20digital.pdf>> Acesso em 10. outubro. 2007.

SEUL, M.; O'GORMAN, L.; SAMMON, M. J. **Practical algorithms for image analysis**: descriptions, examples, and code. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 295 p.

SILVA, J. dos S. V. da; ABDON, M. de M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.33, , out., p.1703-1711, out, 1998. Número especial

SILVA, P. L. **Aposentadoria rural e o efeito multiplicador. Um análise da renda previdenciária em São Pedro de Joselândia, Barão de Melgaço, MT, período julho de 2004.** IV JORNADA CIENTÍFICA DO CENTRO OESTE DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO, 4., 2004, Campo Grande, MS, Jornada Científica do Centro Oeste de Economia e Administração, Campo Grande: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2004. 6 p. Disponível em: <[http://www.dea.ufms.br/Jornada/jornada2004/artigos/economia/DesenvolvimentoEconomico/aposentadoria\\_rural.pdf](http://www.dea.ufms.br/Jornada/jornada2004/artigos/economia/DesenvolvimentoEconomico/aposentadoria_rural.pdf)>. Acesso em: 21. mar.2008.

SOUZA, L. A. C. et al. Análise de imagem para determinação do teor de saponina em quinoa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.39, p. 397-401, 2004.

SPIRONELLI, A. L. G. **Reatividade de bovinos dos grupos genéticos Braford e Nelore e suas influencias nas contusões e rendimento da carcaça.** 2006. 32 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2006.

STEFAN, E. R. O Pantanal Mato-grossese. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.3, p. 465-478, 1964.

STEPHENSON, T. Ageing of bruising in children. **Journal of the Royal Society of Medicine**, London, v. 90, p. 312–314, 1997.

TAKAMIYA, M. et al. Studies on mRNA expression of tissue-type plasminogen activator in bruises for wound age estimation. **International Journal of Legal Medicine**, Zurich, v. 119, p. 16–21, 2005.

TAN, F. J. et al. Assessment of fresh pork color with color machine vision. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 78, p. 3078–3085, 2000.

TARRANT, P. V.; KENNY, F. J.; HARRINGTON, D.; MURPHY, M. Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology behavior and carcass quality. **Livestock Production Science**, Orlando, v.30, p. 223–238, 1992.

TAYLOR, J.A. Leukocyte response in ruminants In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5 Ed., Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. Cap.57, p.391-404.

TEXAS POLICE CENTRAL. Determining the age of a bruise by it's color. Disponível em: <[http://www.texaspolicecentral.com/bruise\\_age\\_dating\\_chart.html](http://www.texaspolicecentral.com/bruise_age_dating_chart.html)> Acesso em 20.abr.2008.

TUCCI, C. E. M. **Recursos Hídricos e Conservação do Alto Paraguai**. p. 1-16. Disponível em: <http://www.iph.ufrgs.br/corpodocente/tucci/publicacoes/>

revparagua.PDF. Acesso em 20. jul. 2007.

VANEZIS, P. Interpreting bruises at necropsy. **Journal of Clinical Pathology**, London, v.54, p. 348–355, 2001.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, DF, v. 29, n. 6, p. 1894-1901, 2000.

VAZ, F. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8 p. 31-40, 2007.

VIEIRA, L. M. **O agronegócio no Pantanal e a necessidade de diversificação agropecuária**. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/ADM056>> Acesso em 24. jan. 2007.

VILLARROEL, M. et al. Critical points in the transport of cattle to slaughter in Spain that may compromise the animal's welfare. **The Veterinary Record**, London, v. 149, p. 173–176, 2001.

VILLARROEL, M. et al. Effect of transport time on sensorial aspects of beef meat quality. **Meat Science**, Orlando, v. 63, p. 353–357, 2003.

WANKE, P.; FLEURY, P. F. **Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/estruturadinamica/capitulo%2012> Acesso em 27. jul. 2007.

WARRISS, P.D. The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass meat quality. **Applied Animal Behaviour Science**, Orlando, v.28, p. 171-186, 1990.

WARRISS, P.D., BROWN, S.N., KNOWLES, T.G., KESTIN, S.C., EDWARDS, J.E., DOLAN, S.K., PHILIPS, A.J. Effects on cattle of transport by road for up to 15 hours. **The Veterinary Record**, London, v.136, p. 319-323, 1995.

WIAZOWSKI, B. A. Cadeia produtiva de bovinos de corte: uma análise sistêmica de sua competitividade. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora. 2002. 32 p. Curso de especialização.

WILSON, E. F. Estimation of the age of cutaneous contusions in child abuse. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 60, p. 750–752, 1977.

YAJIMA, Y.; FUNAYAMA, M. Spectrophotometric and tristimulus analysis of the colors of subcutaneous bleeding in living persons. **Forensic Science International**, Orlando, v. 156, p. 131–137, 2006.

YAM, K. L. & PAPADAKIS, S. E. A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. **Journal of Food Engineering**, Orlando, v. 61, p. 137–142, 2004.

YOUSEF, M.K. Stress physiology: definition and terminology. In: YOUSEF, M.K. (Ed.) **Stress physiology in livestock**. p.3-7, CRC Press, Boca Raton, FL, 1984.

**A simple digital imaging method for ageing bruise in beef cattle carcass.**

R. A. M. S. Silva\*<sup>a</sup>, R. Gutierrez<sup>a</sup>, U. G. P. Abreu<sup>a</sup>, R. O. Roça<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, CEP 79320-900, Corumbá, MS- Brazil

<sup>b</sup>Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA-UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970, Botucatu, SP, Brazil

**Abstract**

This paper presents a simple method that uses a combination of digital camera, computer, and graphics software to measure and analyze the surface color of muscle mechanical trauma and estimation of the age of bruising. The method has also the advantages of being versatile and affordable. The images of the muscle lesions can be displayed on computer screen or printed on paper for qualitative analysis of color and structure. Quantitative information such as color distribution and averages can also be determined readily.

**Keywords:** Pre-slaughter management, Bruising, Digital camera, Bruise dating

**1. Introduction**

Mechanical trauma to the skin may lead to injury referred to as a bruise. Although often combined with abrasions or lacerations, a pure bruise lies beneath

---

\* Corresponding author

an intact epidermis and consists of an extravascular collection of blood that has leaked from blood vessels damaged by mechanical impact. An extravasation of such blood that should be arbitrarily larger than a few millimeters in diameter, is usually termed a “bruise” or “contusion” in forensic medicine (Sawaguchi et al. 2000). The determination of bruise age as well as the distinction between *antemortem* and *postmortem* bruises, both in humans and in animals, has been one of the most important medico legal problems (Raekallio, 1972; Bens, 1994; Psaroudakis et al., 2001 ).

Further medico legal importance, the bruising of cattle can result in economic loss to the meat industry and is one indicator of welfare problems during pre-slaughter management. Bruising could potentially occur at the farm, during transport, at the market and at the slaughterhouse (Jarvis et al., 1995).

When evaluating clinically visible skin color changes by ocular inspection, there is a potential risk of inter-and intra-examiner variability. The use of computerized image analysis has therefore been introduced in several fields of medicine in which objective and quantitative measurements of visible changes are required (Mattsson et al. 1999). Also, digital cameras, in conjunction with image analysis software, are being used to quantify wheat senescence (Adamsen et al., 1999) and canopy coverage wheat (Lukina et al., 1999) and soybeans (Purcell, 2000). Recently, digital image analysis was used to quantifying turfgrass color (Karcher & Richardson, 2003). Color based food classification is widely used in food industry. In food engineering research, it is often necessary to analyze the surface color of food samples both qualitatively and quantitatively (Yam & Papadakis, 2004).

This paper presents a simple method that uses a digital camera to measure color, and the graphics software Photoshop (Adobe Systems Incorporated, San Jose, CA) to analyze color. The term “measure” means that the digital camera is used to obtain the color values of the pixels on the food surface. The term “analyze” means that Photoshop is used to manipulate those color values to obtain color distribution, averages, and so on. In this digital imaging method, the required equipment and software costs are low, the experimental setup and operating are simple, and the measurements and analysis are often adequately sophisticated for food engineering research.

## 2. Materials and methods

### 2.1. *Animals*

The experimental animals used were 15 Nelore cattle, castrated, with approximately 42 months old. All cattle were fattened under the same management system from a experimental beef farm were road-transported after overnight fasting to a commercial modern abattoir. Transportation took about 2 h and animals were kept in groups of 10 in pens during lairage (2 h). Water was freely available. Before slaughter, animals were distributed into six groups (n=3 each). The animals was stunned with a percussive (non-penetrative stunner, mushroom-headed) captive bolt. The shooting position on the head was at the cross-over point between imaginary lines drawn between the base of the horns and the opposite eyes. All stunning attempts were assessed by the criteria described by Gregory (1998).

## 2.2. *Experimental bruising*

Experimental bruising were caused approximately 2 cm in diameter, with help of a battering ram weighing about 5kg and are placed 85 cm of the *triceps brachii* muscle in the central portion of the back of the blade edge, where there is a large muscle mass. Before the injury is caused the animals received intravenous ketamine (12 mg kg<sup>-1</sup> body weight) and xylazine (0.6 mg kg<sup>-1</sup> body weight). Each experimental group was composed of 3 animals: the control group (no bruising), 1 hour before, 24 hours before, 72 hours before and 240 hours before slaughter. All cattle were slaughtered at a commercial abattoir that used electrical stimulation (120 V) immediately after exsanguination. Carcasses were individually tagged on the kill floor to enable identification. The animal procedure was approved by Board of Ethics in Animal Experiments (Câmara de Ética em Experimentação Animal) according to the protocol for use of animals of Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, (UNESP/FMVZ) Campus Botucatu, SP, Brazil.

## *2.2. Color Model*

Three color models are used to define color in this paper: the RGB (red, green, and blue) model.

## *2.3. Measuring color*

This paper presents a simple method that uses digital camera to measure and the "converter on average RGB color images to BMP" (SACHS et al., 2001) examine, and finally determine the age of injuries caused by cattle nelores previously. The term "measure" meant that the digital camera was used to obtain the value of color in the form of pixels the surface of the lesion in the carcass (Figure 1 to 5).

After slaughter and the withdrawal of leather, injuries were photographed using a digital camera Olympus (model D-360L), with resolution of 5.0 megapixels, 5.5-mm lens, and opening of the diaphragm of 2.8. The camera lens was placed in parallel the product surface at a distance of 1 set me up for the balance of white light of day. They were taken digital images of samples, and in the "Microsoft Photo Editor 3.01", selecting, for each carcass, an area of the central region of the injury of approximately 2xcm<sup>2</sup>. Employing itself the "converter on average RGB color images to BMP", the images were converted to RGB values average, using an application, reading from pixel to pixel color.

The model of RGB color (R, red; G, green B, blue) to form a color uses a system of Cartesian coordinates whose sub-space of interest is a cube. In origin (0, 0, 0) is located in the black and when all the bands reach its maximum value (255, 255, 255) has been the color white. In diagonal that connects the source with

the peak situated at the levels of gray (FOLEY & DAN, 1984). Colors (bands) primary red, green and blue are additive, that is, their individual contribution is added to form the resulting color. Colors (bands) primary red, green and blue are additive, that is, their individual contribution is added to form the resulting color. A group of three factors define how much of each band will be required to produce a tone. The color is codified by the equation:  $COR = X (R) + Y (G) + Z (B)$ .

#### 2.4. Statistical analysis

We used the techniques of multivariate analysis of variance (MANOVA) and canonical discriminant analysis to evaluate both the three bands (R, G and B) of colouring of injuries according to the treatment.

In experiments involving analysis of random variables, measured in the same experimental unit can be assumed to multivariate normal distribution therefore a very important point of analysis of this strategy is the use of joint information of variables involved (Johnson & Wichern 1999).

The experiment is designed as a completely randomized (DIC) and is considered the time of occurrence of injuries the treatments (control, 1 hour, 24 hours, 72 hours and 240 hours), and the variable response, the three bands of color in the modeling of the experiment .

The tests, Wilks, Pillai, Hotelling-Lawley and Roy, were used to test the hypothesis of differences between the matrix response in terms of treatment, according to the statistical model below,

where,

$i = 1, \dots, 5$  ( $l = 5$  treatments)

$j = 1, \dots, 3$  ( $r = 3$  repetitions)

$k = 1, \dots, 3$  ( $p = 3$  variables)

$n = lr = 15$  observations by variable

According Khattree & Naik (2000) multivariate of the technique is similar canonical discriminant analyses of the major components and canonical correlation, and is now used in the context of discriminant analysis in order to represent different populations in sub-area of small size. The goal is to get a linear combination of characteristics observed that present greater power to discriminate between groups (treatments). This function has the property to minimize the chances of minimizing the likelihood of poor ranking.

When you consider  $i$  populations or treatments, and  $i \geq 2$ , which is associated with each treatment a multivariate normal distribution, and also assumed to be the equal of matrices of covariances, the discriminant functions are obtained in accordance with the expression,

$$D^2(x_i) = (x_i - \bar{x}_j)' COV^{-1} (x_i - \bar{x}_j) - 2 \ln(p_i)$$

where,

$D_2$  = scoring for classification of  $i$ th treatment;

$VOC^{-1}$  = inverse of the matrix of covariances, size  $p \times p$ ;

$x_i$  = vector of observations of the individual you want to classify;

$\bar{x}_i$  = Vector of the average  $i$ th treatment, size  $p \times 1$ ;

$\pi_i$  = a priori probability that an individual belongs to the people  $i$ , and

$t$  = transposed symbol of the matrix.

It was used and the procedures GLM DISCRIM in multivariate analysis of variance (MANOVA) and analysis of canonical discriminant, the SAS statistical package (SAS, 2005).

$$y_{ijk} = \mu_k + t_{ik} + e_{ijk}$$

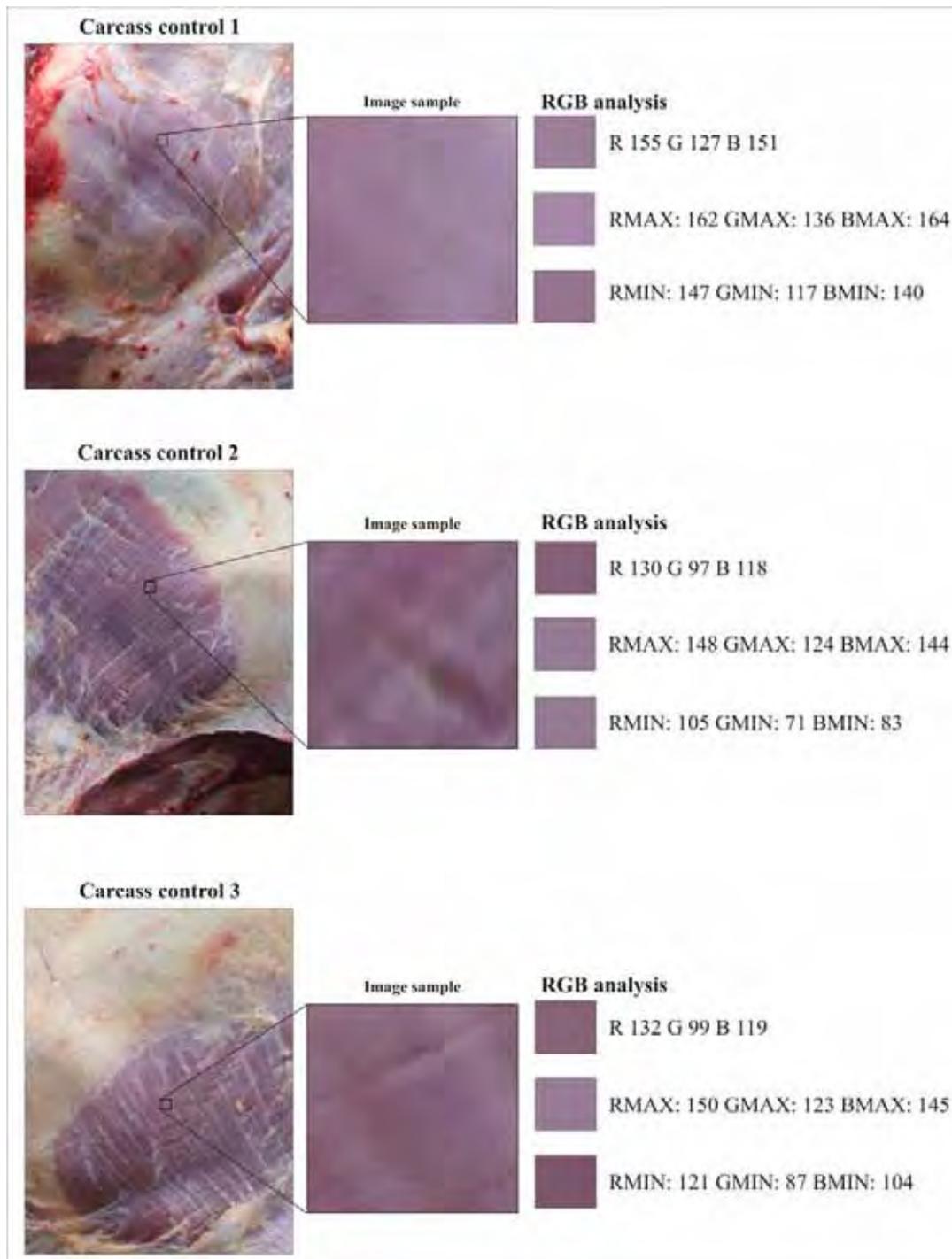


Fig. 1. Sampling of bruise image and RGB analysis. Control carcass.

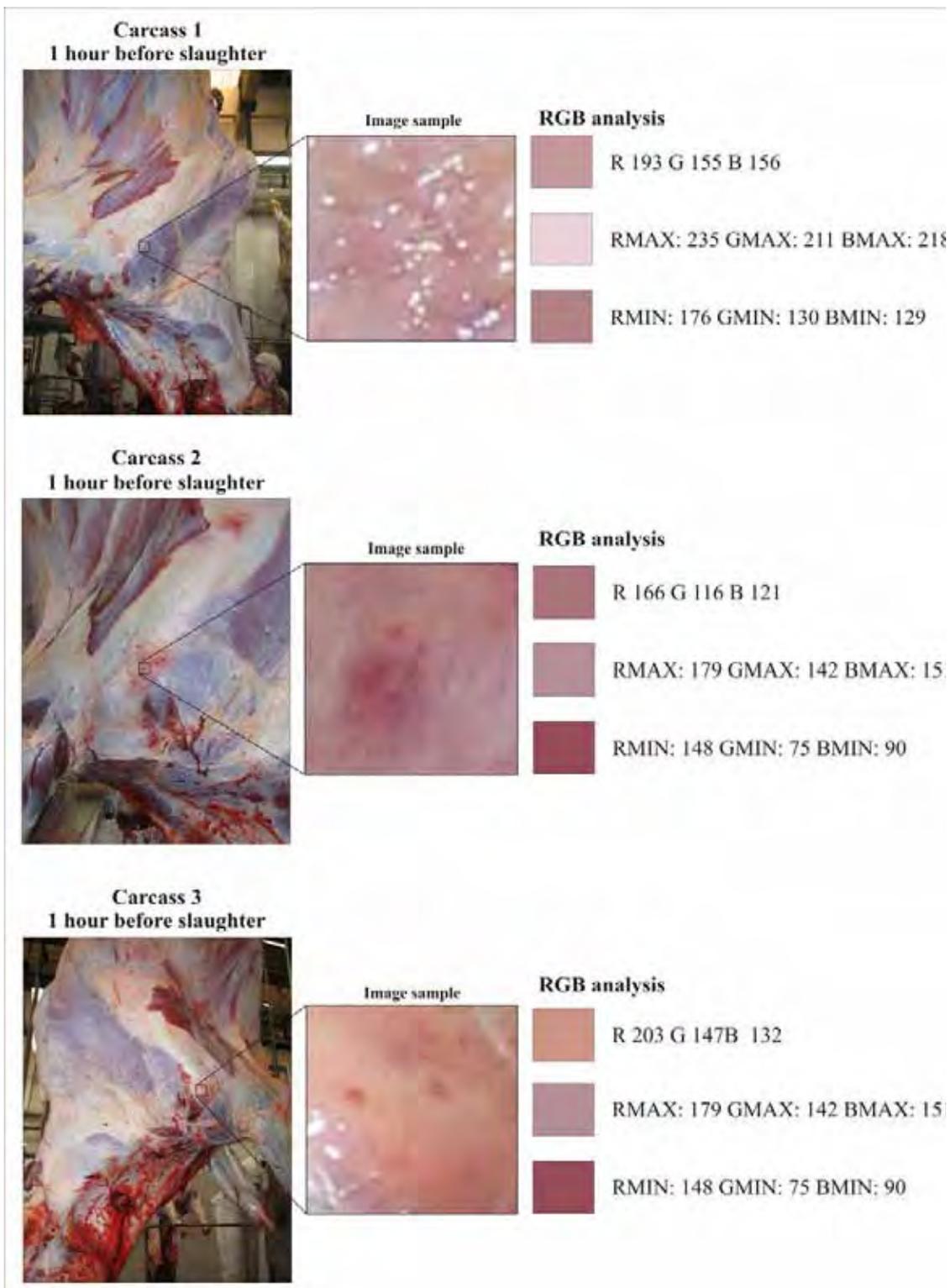


Fig. 2. Sampling of bruise image and RGB analysis. Carcass 1 hour before slaughter.

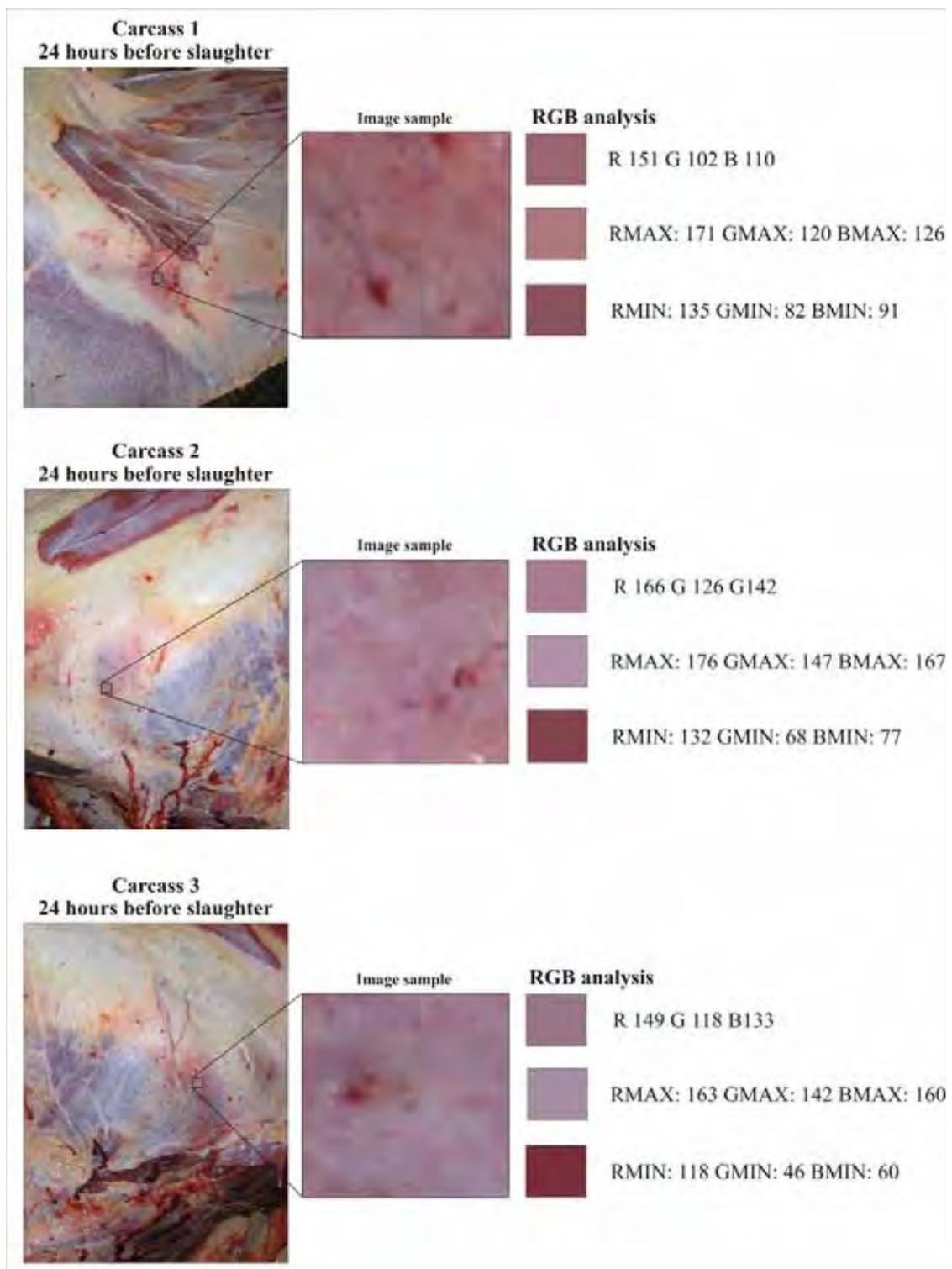


Fig. 3. Sampling of bruise image and RGB analysis. Carcass 24 hours before slaughter.

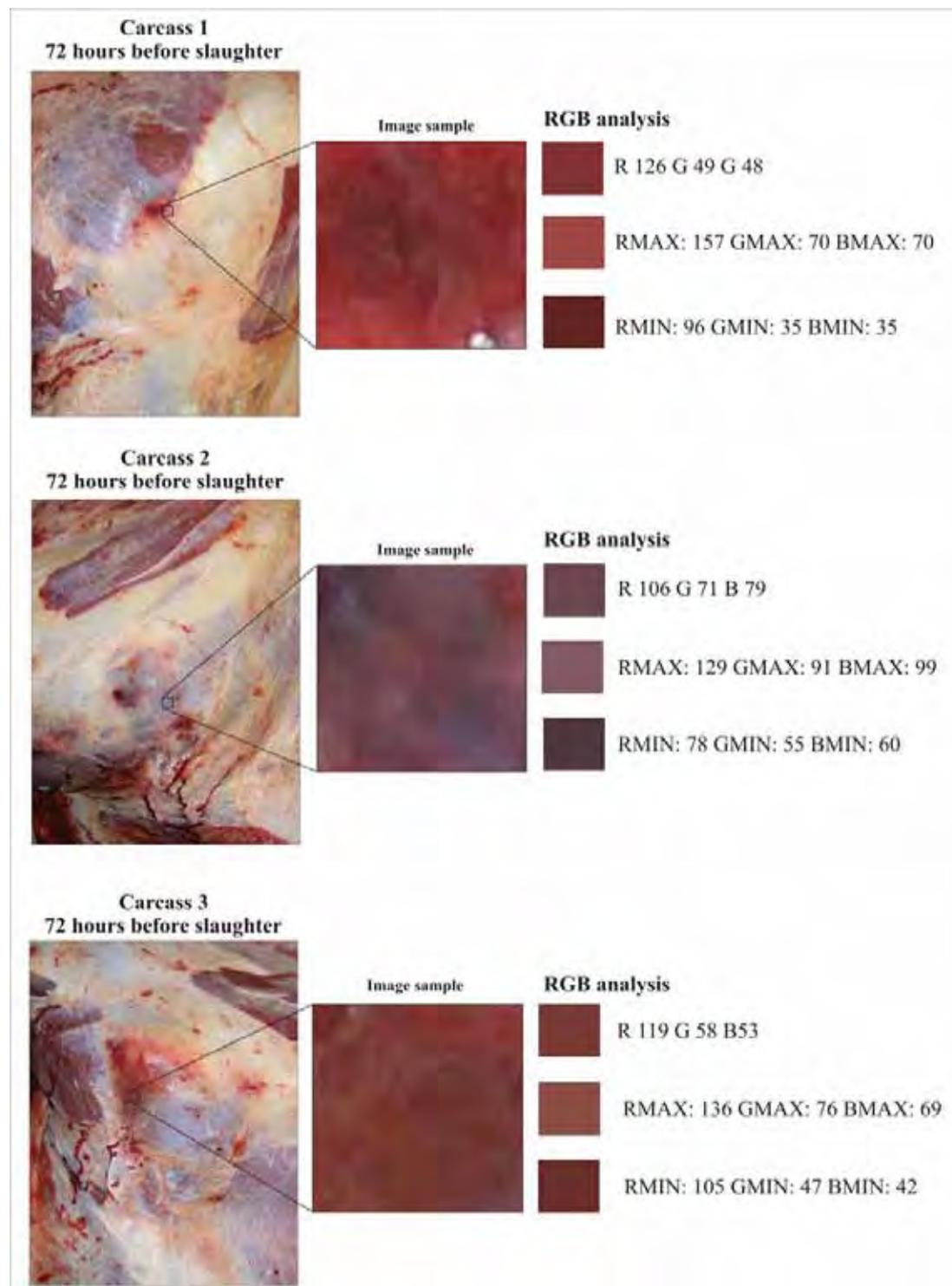


Fig. 4. Sampling of bruise image and RGB analysis. Carcass 72 hours before slaughter.

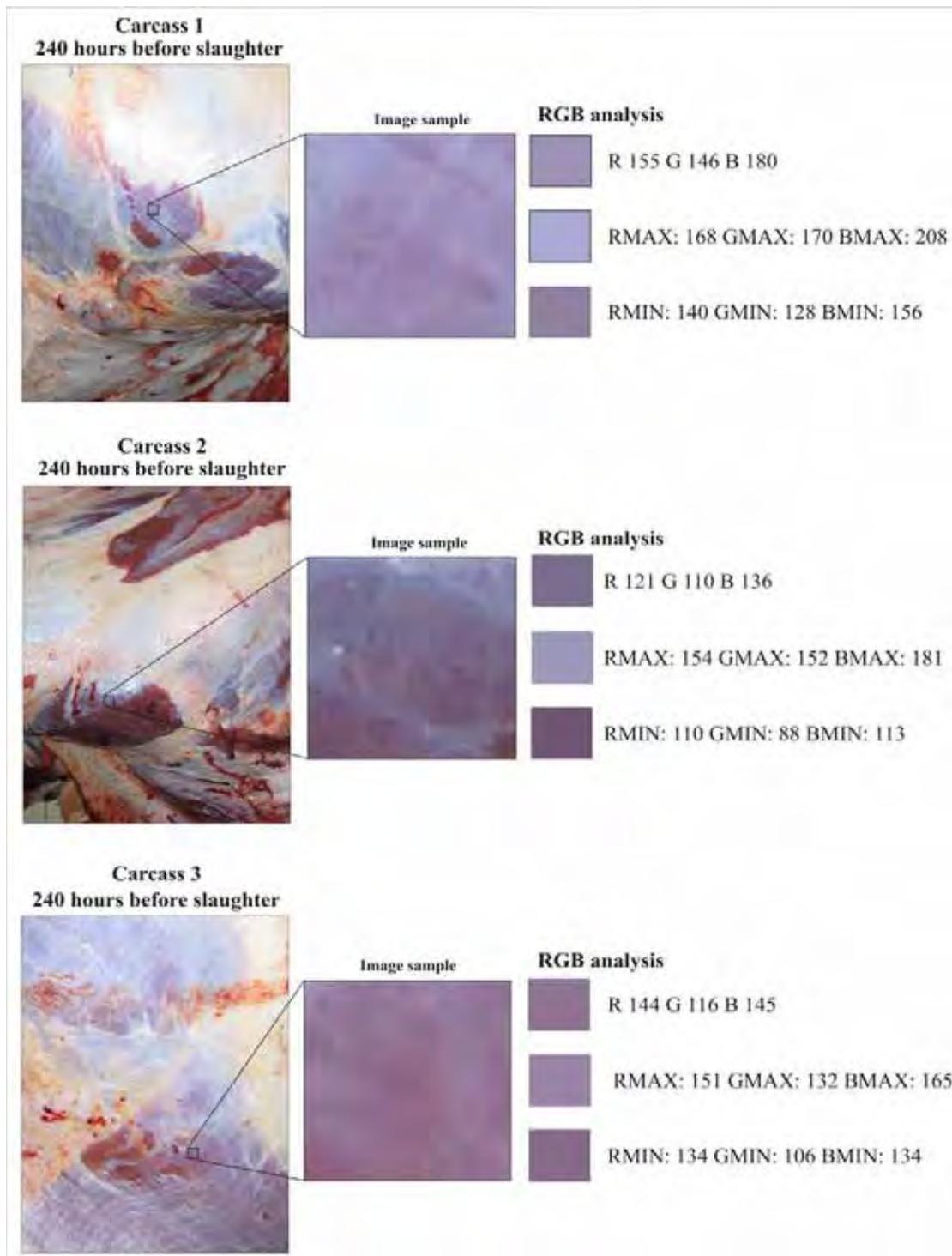


Fig. 5. Sampling of bruise image and RGB analysis. Carcass 240 hours before slaughter.

### 3. Results

Have been adjusted to the regression equations with decomposition cubic polynomial for changes in the patterns of colors for the bands R, G and B over time. We noticed that the coefficients of determination ( $R^2$ ) were high showing the efficient adjustment of the equations of the variables in the modeling.

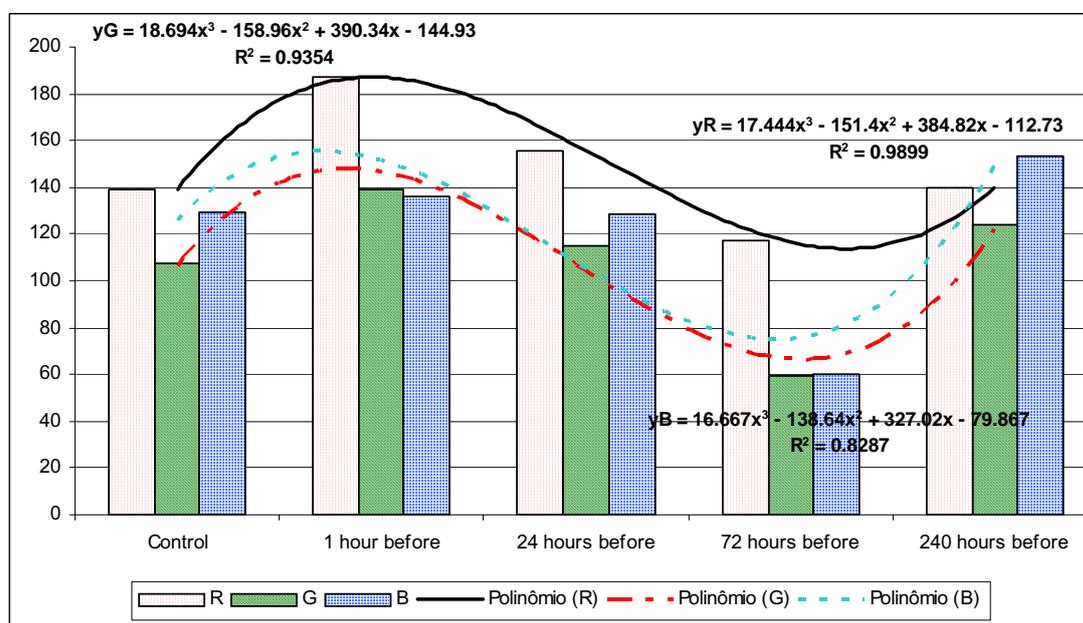


Fig. 6. Changes in the pattern of colors (RGB) according to the time when the bruise occurred before slaughter.

Table 1. Univariate analysis of variance of bands R, G, and B.

	<i>R</i>	<i>G</i>	<i>B</i>
Treatment	2029,90**	2740,27**	10,95**

R: red; G: green; B: blue

At Table 1 It was observed that the treatments were highly significant ( $p < 0.01$ ) for all bands evaluated by means of univariate analysis of variance.

#### Analysis of individual bands R, G and B.

Table 2.

Analysis of band R.

	<i>1 hour before</i>	<i>24 hours before</i>	<i>72 hours before</i>	<i>240 hours before</i>
<b>Control</b>	3504,17**	400,17 <sup>NS</sup>	726,00 <sup>NS</sup>	1,5 <sup>NS</sup>

NS: non significant

At Table 2 was no significant difference ( $p < 0.01$ ) averages of band R in contrast to control x 1 hour, the other contrasts were not significant.

## Analysis of band G

Table 3.

## Statistical analysis of banda G

	<i>1 hour before</i>	<i>24 hours before</i>	<i>72 hours before</i>	<i>240 hours before</i>
Control	1504,17*	88,17 <sup>NS</sup>	3504,17**	400,17 <sup>NS</sup>

NS: non significant

At Table 3 there were significant differences in mean of banda G in contrasts Control and Control x 1 hour x 72 hours. The other contrasts were not significant.

## Analysis of band B

Table 4.

## Statistical analysis of band B.

	<i>1 hour before</i>	<i>24 hours before</i>	<i>72 hours before</i>	<i>240 hours before</i>
Control	73,50 <sup>NS</sup>	1,50 <sup>NS</sup>	7210,67**	888,17 <sup>NS</sup>

NS: non significant

At Table 4 was no significant difference between average banda B in contrasts between control versus 72 hours, the other contrasts were not significant.

The table below presents a summary of the analysis of individual bands R, G and B.

Table 5.

Summary all the statistical analyses of the bands R, G and B.

	<i>1 hour before</i>	<i>24 hours before</i>	<i>72 hours before</i>	<i>240 hours before</i>
R	**	NS	NS	NS
G	*	NS	**	NS
B	NS	NS	**	NS

R: red; G: green; B: blue

NS: non significant

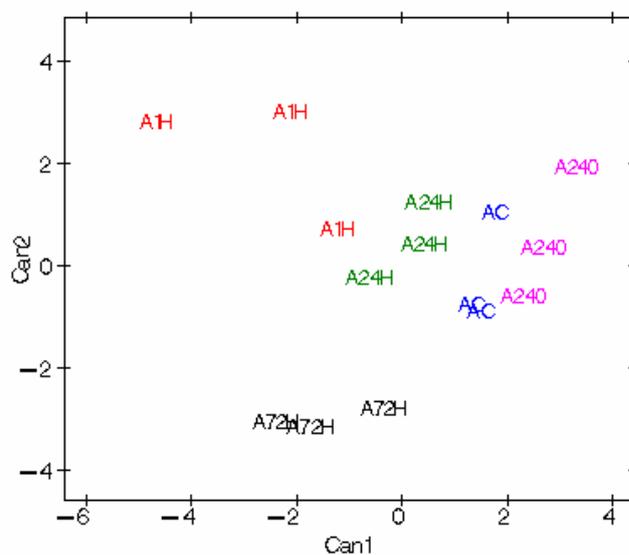


Fig. 7. Analysis of the first two canonical discriminant of the standard response of the bands G, B and R, over time of standardized bruising in beef cattle. AC: Control; A 1H: 1 hour before slaughter; A24H: 24 hours; A72H: 72 hours before; A240: 240 hours before

#### 4. Discussion

There are some basic ways for estimation colours and age of bruises. The most frequent way is visual, and is based on expert's experience. This is very subjective method, because everything depends on knowledge and experience. The second way is estimation with applying a colour table from person without experience. This method is subjective too (Georgieva et al., 2005). Otterbein & Choi (2000) has suggested that the development of yellow colour in a bruise results from local degradation of haemoglobin to bilirubin. Hughes et al. (2004) demonstrated that the threshold for the perception of yellow colour in bruises varies between observers.

As shown by others (Georgieva et al., 2005a) about two weeks, is the time for healing of the bruise under normal conditions. This study demonstrated by examining colorimetric using digital image that after 10 days colorimetric the standards are very close to the control group. There is the typical appearance and disappearance of different colors in the process of healing. It is because the process of degradation of haemoglobin. The products of haemoglobin such as biliverdina and bilirubin are responsible for changes in color of the lesion. A recent bruise has the red because they contain haemoglobin and oxy-haemoglobin. The brown color is due to meta-haemoglobin, green - biliverdina, yellow - bilirubin (Georgieva et al., 2005b). The RGB system is based on the same basic properties of light that occur in nature. The basis of primary colors is made up of three colors in bands of red, green and blue of the visible spectrum. In this study has been

shown the need for joint use of three colors for the determination of the age of bruise. The band R in the lesion 1 hour before slaughter presented significant difference when compared to control (without bruise). Other treatments were not significant, probably due to degradation process changed the colour of bruise. The bands G and B were significant for treatment 1 and 72 hours. There is not significant result in the treatment of 24 hours before slaughter, probably, because the process of degradation of haemoglobin to biliverdin not produced enough pigment to be registered by the digital camera. The treatment of 240 hours before slaughter (10 days) is the period in which probably there is healing of bruise and pattern of colors become similar to the control treatment. Changes in colors of the bruises (1 h., 24 h., 72 h. and 240 hours before slaughter) through digital images suggest that the time of bruising could be defined and jointly with historical data of pre-slaughter management determine when bruising occurred.

### **Acknowledgements**

Thanks to Mr. Ernande Ravaglia and Embrapa Pantanal Staff for their assistance in animal procedures and Dr Jose Anibal Comastri Filho and Mrs Odilza Velasques for advice and suggestions during this experiment.

### **References**

Adamsen, F. J., Pinter, P. J. Jr., Barnes, E. M., LaMorte, R. L., Wall, G. W., Leavitt, S.W., et al. (1999). Measuring wheat senescence with a digital camera. *Crop. Science*, 39, 719-724.

Benz P. (1994). Histological and enzyme histochemical parameters for the age estimation of human skin wounds. *International Journal of Legal Medicine.*, 107, 60–68.

Georgieva, L., Dimitrova, T. & Angelov N. (2005a). RGB and HSV colour models in colour identification of digital traumas images. In *Proceedings International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech' 2005* (pp. V.12-1 - V.12-6), Varna, Bulgaria: Technical University.

Georgieva, L.; Dimitrova, T.; Stoyanov, I. (2005b). Computer-aided System for the Bruise Color's Recognition. In *Proceedings International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'* (pp. IIIA.23-1-III.A.23-6) Varna, Bulgaria: Technical University.

Gregory, N. G. (1998). *Animal welfare and meat science*. NY, USA: Cabi Publishing. pp. 223–240.

Hughes, V. K., Ellis, P. S. & Langlois, N. E. I. (2004). The perception of yellow in bruises. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 11, 257–259.

Jarvis, A. M., Selkirk, L. & Cockram, M. S. ( 1995). The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Livestock Production Science*, 43, 215-224.

Karcher, D. E. & Richardson, M. D. (2003). Quantifying turfgrass color using digital image analysis. *Crop Science*, 43, 943–951.

Lukina, E. V., Stone, M. L. & Raun, W. R. (1999). Estimating vegetation coverage in wheat using digital images. *Journal of Plant Nutrition*, 22, 341-350.

Mattsson, U., Cassuto, J., Jontell, M., Jonsson, A., Sinclair, R., et al. . (1999). Digital image analysis of erythema development after experimental thermal injury to human skin: effect of post-burn topical local anesthetics (EMLAT®). *Anesthesia & Analgesia*, 88, 1131–1136.

Otterbein, L. E.& Choi, A. M. K. (2000). Heme oxygenase: colors of defence against cellular stress. *American Journal of Physiology. Lung Cell Molecular Physiology*, 279, L1029–1037.

Purcell, L.C. (2000). Soybean canopy coverage and light interception measurements using digital imagery. *Crop Science*. 40, 834–837.

Raekallio J. (1972). Determination of the age wounds by histochemical and biochemical methods. *Forensic Science*, 1, 3–16.

Sawaguchi, Toshiko M. D.; Kahn, A. M. D.; Franco, P. M. D. & Groswasser, J. M. D. (2000). Resetting of baroreflexes, changes in autonomic controls and sudden unexpected death during sleep. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*, 21, 197-198.

Yam, K. L. & Papadakis, S. E. (2004). A simple digital imaging method for measuring and analyzing color of food surfaces. *Journal of Food Engineering*, 61, pp. 137-142.

**ANEXOS****Anexo 1 - Questionário - Comandante da Lancha**

Logística do Transporte de Bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense

Nome do Comandante

Data:

Firma

Sub-região

Idade:

- 1) Quantos anos de experiência?
- 2) Tipo de Lancha?
- 3) Tamanho?
- 4) Capacidade para bovinos e pessoas?
- 5) motor?
- 6) Quantas pessoas trabalham na Lancha?
- 7) Função de cada uma:

---

---

---

---

---

---

---

---

- 8) Salário por função? ( ) Sim ( ) Não
- 9) Quanto e Explique:

---

---

---

---

---

---

---

---

Boiada transportada

5) Tamanho médio (em numero de animais)

6) Que Categorias? ( ) Bezerro ( ) Vaca ( ) Tourinho, ( ) Touruno

7) Existem épocas do ano que predomina alguma categoria? ( ) Sim ( ) Não



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

13) Quanto custa ao Fazendeiro?

Por Km?

Por Dia?

Por boiada?

Por animal?

Por época do ano?

Talvez tenha um preço fixo em função do destino?

14) Há perdas?

( ) Morte ( ) %

( ) Lesões ( ) %

( ) Amolecido (exaustão) ( ) %

15) Quem paga a perda?

**Anexo 2 - Questionário – Condutor de Comitiva**  
Logística do Transporte de Bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense

Nome do Condutor  
Firma  
Sub-região

Data:

Idade:

Quantos anos de experiência?  
Quantas pessoas na Comitiva?  
Função de cada uma:

---

---

---

---

---

---

Salário por função? ( ) Sim ( ) Não (ou por função e por dia)  
Quanto e Explique:

---

---

---

---

---

---

Boiada

- 5) Tamanho médio
- 6) Que Categorias?
- 7) Existem épocas do ano que predomina alguma categoria?
- 8) Quantas vezes por ano conduz gado?
- 9) Que épocas?
- 10) Quais os Destinos?

---

---

---

---

---

---

---

---

---



---



---



---



---

11) Distancia do Destino?..:

Destino	Distancia	Tempo
_____	_____	_____
Destino	Distancia	Tempo
_____	_____	_____
Destino	Distancia	Tempo
_____	_____	_____
Destino	Distancia	Tempo
_____	_____	_____

12) Quanto custa ao Fazendeiro?

Por km?

Por Marcha?

Por boiada?

Por animal?

Por época do ano?

14) Há perdas? ( ) Sim ( ) Não

( ) Morte

( ) Fuga

( ) Lesões, explicar qual

15) Quem paga?

**Anexo 3 - Questionário – Proprietário de Leilão de Bovinos**  
Logística do Transporte de Bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense

Nome:  
Data:  
Fazenda:  
Sub-região:

- 1) Número de vezes que comercializa o gado por ano:
- 2) Categoria: ( ) Bezerro ( ) Vaca de descarte ( ) Tourunos ( ) Boi gordo
- 3) Há uma época para categorias diferentes ( ) Sim ( ) Não
- 4) Se a resposta for sim, explique:

---



---



---



---



---



---

- 4) Se a resposta for sim, quais as épocas mais freqüentes de comercialização:

Do Bezerro\_\_\_\_\_

Da Vaca de descarte\_\_\_\_\_

Dos Tourinhos\_\_\_\_\_

Do Boi gordo\_\_\_\_\_

Outro\_\_\_\_\_

- 5) Número médio de animais  
Por boiada? \_\_\_\_\_  
E por categoria: \_\_\_\_\_

- 6) Possui Comitiva própria ou contrata: ( ) Própria ( ) Contratada

- 7) Se contratada, qual a comitiva ?

- 8) Vende boi gordo para Frigorífico? ( ) Sim ( ) Não

9) Em que percentagem das vendas (%)

10) Quais frigoríficos?

---



---



---

11) Quais as distancias de cada Frigorífico do Leilão?

13) Quais os meios de transporte para os Frigoríficos ? ( ) Comitiva ( )  
Lancha ( ) Caminhão

14) Há perdas? ( ) Sim ( ) Não

15) Que tipo de perda e que %?

Por exemplo, algo como:

Bezerro:	Morte	( ) sim ( ) não	%: _____
	Outra	( ) sim ( ) não	%: _____
Touruno	Morte	( ) sim ( ) não	%: _____
	Outra	( ) sim ( ) não	%: _____

Onde?

Comitiva

Lancha

Caminhão

16) Vende gado para outros? ( ) Sim ( ) Não

17) Que categoria de comprador (%)?

( ) Invernista

( ) Fazendeiro

( ) Outros. Quais?

**Anexo 4 - Questionário - Fazendeiro**

Logística do Transporte de Bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense

Nome do Produtor

Data:

Fazenda

Sub-região

5) Número de vezes que comercializa o gado por ano:

6) Categoria: ( ) Bezerro ( ) Vaca de descarte ( ) Tourunos ( ) Boi gordo

7) Há uma época para categorias diferentes ( ) Sim ( ) Não

8) Se a resposta for sim, explique:

---



---



---



---



---



---



---

5) Número médio de animais por boiada ou por categoria:

6) Possui comitiva própria ou contrata: ( ) Própria ( ) Contratada

7) Se contratada, qual?

8) Vende boi gordo para Frigorífico? ( ) Sim ( ) Não

9) Qual frigorífico?

10) Qual a distância do Frigorífico da Fazenda?

11) Quais os meios de transporte? ( ) Comitiva ( ) Lancha ( ) Caminhão

12) Quem paga?

13) Quanto paga?

Comitiva:

Lancha:

Caminhão:

14) Quantas Marchas a Comitiva faz?

15) Há perdas? ( ) Sim ( ) Não

16) Que tipo de perda?

Comitiva

Lancha

Caminhão

16) Vende gado para Leilão? ( ) Sim ( ) Não

17) Que categoria animal? ( ) Bezerro ( ) Vaca de descarte ( ) Tourunos ( )  
( ) Outra??

18) Qual Leilão?

19) Qual a distancia do Leilão da Fazenda?

20) Quais os meios de transporte? ( ) Comitiva ( ) Lancha ( ) Caminhão

21) Quantas Marchas a Comitiva faz?

**Anexo 5 - Questionário – Veículos e Motoristas**

Logística do Transporte de Bovinos no Pantanal Sul Mato-grossense

**Data:**  
**Comentários****Motoristas**

Sexo: ( ) M ( ) F

Idade:

Tempo de experiência no transporte com bovinos:

Situação de trabalho: ( ) proprietário ( ) contratado ( ) funcionário

Licença especial para os motoristas de transporte de animais: ( ) sim  
( ) não

Treinamento especial: ( ) sim ( ) não

**Descrição do veículo**

Tipo de caminhão:

Marca:

Ano de Fabricação:

Número de divisões da carroceria: ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3

Números de eixos:

Combustível:

Tipo de suspensão: ( ) ar ( ) mola ( ) outro indicar

Aparatos de comunicação: ( ) radio ( ) celular ( ) outro

Tipo de rampa: ( ) simples ( ) hidráulico

Velocidade média: \_\_\_\_\_

Aparato de limitação automática de velocidade: ( ) sim ( ) não

Transporte simultâneo de outras espécies

na mesma viagem: ( ) sim ( ) não

em viagens diferentes: ( ) sim ( ) não

Pressão dos pneus:

**Descrição da carroceria**

Separação entre cabina e carroceria: ( ) sim ( ) não

Altura da carroceria: ( ) m

Carroceria ( ) fechada ( ) aberta

Câmera de vídeo: ( ) sim ( ) não

Cor interna da carroceria:

**TRANSPORTE****Tempo de transporte:****Alojamento no veículo**

Animal: ( ) livres ( ) atados (indicar tipo de fixação)

Superfície de carga: por piso \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> total: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>Tamanho de compartimento: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Número total de compartimentos: \_\_\_\_\_

Altura do piso(s): \_\_\_\_\_ m

Dispositivo para prevenção de monta: sim não

Tipo e piso

( ) chapa ( ) alumínio resistente perfurado ( ) borracha sem  
cama

( ) madeira

**Comentários**

( ) sem cama ( ) com cama ( ) palha ( ) outro (indicar)  
 Dispositivos para recolher a urina ou fezes: ( ) sim ( ) não  
 Teto e laterais: ( ) chapa de alumínio resistente ( ) madeira ( )  
 fibra de vidro outros  
 teto ( ) sim ( ) não

### Densidade Animal

Número de animais por compartimento: médio: \_\_\_\_\_

Número de animais em veículos: médio: \_\_\_\_\_

Orientação de animais em relação ao tráfico:

( ) perpendicular paralelo com cabeça para frente

( ) paralelo com cabeça para atrás diagonal

### Alimentação durante o transporte

Comida: ( ) sim ( ) não *Ad libitum*: ( ) sim ( ) não

número de vezes ao dia:

H2O fresca: ( ) sim ( ) não ( ) bebedouro: ( ) de lingüeta bóia ( )

chupetas

### Condições ambientais

Luz: ( ) natural ( ) artificial

Ventilação: ( ) natural ( ) mecânica

Trancas: ( ) em frente ( ) lateral ( ) posterior

Ruído observado: pouco médio alto

Controle de temperatura: sim não Temp:

Qualidade do ar: bom regular mau

### Lesões/acidentes

Número médio de animais acidentados durante o transporte:

Manejo dos animais incapacitados:

### Duração do transporte (final do embarque até começar o desembarque)

Tempo de transporte: médio: \_\_\_\_\_

máximo: \_\_\_\_\_ mínimo: \_\_\_\_\_

Quilômetros percorridos: \_\_\_\_\_

Tempo de espera antes do desembarque: médio: \_\_\_\_\_

máximo: \_\_\_\_\_ mínimo: \_\_\_\_\_

Hora do dia de transporte: ( ) manhã ( ) tarde ( ) noite ( )

indiscriminada

### Paradas e estradas

Números de paradas:

Responsável pela carga: ( ) criador de gado ( ) transportadora ( )  
 frigorífico

Transporte por: ( ) rodovia asfaltada ( ) estrada ( ) caminhos

Condições da via:

Rodovia asfaltada

( ) boas ( ) regulares ( ) mas

estrada

( ) boas ( ) regulares ( ) mas

Caminhos

( ) boas ( ) regulares ( ) mas

Variações estacionais em intensidade de transporte: ( ) sim ( ) não

Indicar:

**Problemas mais comuns durante o transporte**

- 
- 
- 
-