

**Tiago da Silva Teófilo
Mylene Andréa Oliveira Torres
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda
(Organizadores)**



Investigação Científica e Técnica em Medicina Veterinária

Atena
Editora
Ano 2020

**Tiago da Silva Teófilo
Mylene Andréa Oliveira Torres
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda
(Organizadores)**



Investigação Científica e Técnica em Medicina Veterinária

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Karine de Lima

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
162	<p>Investigação científica e técnica em medicina veterinária [recurso eletrônico] / Organizadores Tiago da Silva Teófilo, Mylena Andréa Oliveira Torres, Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-65-81740-03-0 DOI 10.22533/at.ed.030201802</p> <p>1. Medicina veterinária – Pesquisa – Brasil. I. Teófilo, Tiago da Silva. II. Torres, Mylena Andréa Oliveira. III. Miranda, Maria Vivianne Freitas Gomes de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 636.089</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Investigação Científica e Técnica em Medicina Veterinária” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica, abordando diversos assuntos importantes para formação e atualização de estudantes e profissionais na área da ciência animal por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos. O volume abordará de forma interdisciplinar diferentes trabalhos, pesquisas e revisões de literatura, integralizando tais assuntos para que o profissional da área possa se atualizar. Neste material você encontrará trabalhos sobre diferentes espécies (canina, felina, caprina, ovina e bovina).

Esse e-book possui 10 capítulos, relevantes para o entendimento da ciência animal. No primeiro capítulo são abordados os aspectos gerais da espermatogênese em mamíferos, mostrando uma revisão de literatura sucinta sobre o assunto. No segundo capítulo são apresentados os avanços na coleta de sêmen em felinos. Os textos são escritos de forma objetiva e esclarecedora, proporcionando uma leitura leve ao leitor mesmo em assuntos complexos como os fatores de risco associados à infecção pelo Vírus da Diarreia Viral Bovina em bovinos leiteiros, sendo essa doença atualmente um dos principais desafios da clínica bovina, existindo muitas regiões endêmicas no Brasil, afetando de forma negativa a produção leiteira em diversos estados.

Em função disso, este material possui um capítulo sobre as condições físicas higiênicas e ambientais do matadouro municipal de Fortuna – MA, mostrando os critérios para a realização do abate de animais nesse estado, e explicitando a importância da inspeção antes do abate no controle de doenças transmitidas pelos animais para os humanos. Neste livro é descrito também assuntos como a morfometria do compartimento tubular em testículos de ovinos Santa Inês, mestiços de Santa Inês e Dorper, e um relato de caso sobre o desvio portossistêmico em cão e suas complicações urinárias, deixando o leitor a par de procedimentos cirúrgicos e exames fundamentais para exercer com profundidade a profissão de Médico Veterinário.

Não poderia ficar de fora relatos sobre a qualidade de leite bovino produzido em propriedades de agricultura familiar, já que a agricultura familiar hoje abastece grande parte do mercado interno brasileiro.

Este e-book descreve com precisão as particularidades do melhoramento genético em caprinoovinocultura, já que essas espécies estão presentes em várias regiões brasileiras, tendo como principais desafios a nutrição além das patologias.

Como visto, esse e-book traz informações relevantes para os estudantes e profissionais da área de Medicina Veterinária, Zootecnia e Agronomia. Encontrando aqui uma fonte segura de informações por diversos pesquisadores e profissionais reconhecidos na sua área de atuação. Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela “Investigação Científica em Medicina Veterinária”.

A obra “Investigação Científica e Técnica em Medicina Veterinária” apresenta uma teoria bem fundamentada nos resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que arduamente desenvolveram seus trabalhos que aqui serão apresentados de maneira concisa e didática. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Tiago da Silva Teófilo

Mylena Andréa Oliveira Torres

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ASPECTOS GERAIS DA ESPERMATOGÊNESE EM MAMÍFEROS	
Antônio Augusto Nascimento Machado Júnior	
Juanna D'Arc Fonseca dos Santos	
Géssyca Sabrina Teixeira da Silva	
Fernanda Albuquerque Barros dos Santos	
Flaviane Rodrigues Jacobina	
Túlio Victor de Souza Oliveira	
João Felipe Sousa do Nascimento	
Mariana Oliveira da Silva	
Maylon Felipe do Rêgo Teixeira	
Felipe Augusto Edmundo Silva	
Maricléia Daniele da Silva Santos	
Renata Oliveira Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.0302018021	
CAPÍTULO 2	11
NOVAS TECNOLOGIAS PARA COLHEITA DE SÊMEN EM FELINOS	
Regina Celia Rodrigues da Paz	
DOI 10.22533/at.ed.0302018022	
CAPÍTULO 3	23
MORFOMETRIA DO COMPARTIMENTO TUBULAR EM TESTÍCULOS DE OVINOS SANTA INÊS E MISTIÇOS DE SANTA INÊS E DORPER	
Antônio Augusto Nascimento Machado Júnior	
Morgana Santos Araújo	
Isac Gabriel Cunha dos Santos	
Jean Rodrigues Carvalho	
Mariana Oliveira da Silva	
Maylon Felipe do Rêgo Teixeira	
Felipe Augusto Edmundo Silva	
Maricléia Daniele da Silva Santos	
José Soares do Nascimento Neto	
Érika dos Prazeres Barreto	
Janicelia Alves da Silva	
Renata Oliveira Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.0302018023	
CAPÍTULO 4	31
MELHORAMENTO ANIMAL POR MEIO DE CRUZAMENTOS ENTRE RAÇAS LEITEIRAS ESPECIALIZADAS: HETEROSE E COMPLEMENTARIEDADE	
Roberto Kappes	
Deise Aline Knob	
Dileta Regina Moro Alessio	
André Thaler Neto	
DOI 10.22533/at.ed.0302018024	

CAPÍTULO 5 55

QUALIDADE DE LEITE BOVINO PRODUZIDO EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR, CACOAL/RO

Fernando Martins de Almeida
Marco Antonio de Andrade Belo

DOI 10.22533/at.ed.0302018025

CAPÍTULO 6 68

ANTICORPOS E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À INFECÇÃO PELO VÍRUS DA DIARREIA VIRAL BOVINA EM BOVINOS LEITEIROS NO CENTRO-LESTE MARANHENSE – BRASIL

Ana Raysa Verde Abas
Hamilton Pereira Santos
Helder de Moraes Pereira
Humberto de Campos
Valter Marchão Costa Filho
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Glenda Lima de Barros
Diego Moraes Soares
Priscila Alencar Beserra
Lauro de Queiroz Saraiva
Adriana Prazeres Paixão

DOI 10.22533/at.ed.0302018026

CAPÍTULO 7 80

AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA E OCORRÊNCIA DE PATÓGENOS TRANSMITIDOS POR VETORES ARTRÓPODES EM FELÍDEOS SELVAGENS CATIVOS DO PARQUE ZOOLOGICO MUNICIPAL QUINZINHO DE BARROS, SOROCABA / BRASIL

Carol Sanches Lopes
Natália Todesco
Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira
Vanessa Lanes Ribeiro
Andrea Cristina Higa Nakaghi
André Luiz Mota da Costa
Ana Carolina Rusca Correa Porto

DOI 10.22533/at.ed.0302018027

CAPÍTULO 8 94

DESVIO PORTOSSISTÊMICO EM CÃO E SUAS COMPLICAÇÕES URINARIAS: RELATO DE CASO

Moisés Dantas Tertulino
Matheus Henrique Maia Lisboa
Ana Leticia Maciel Isídio
Maria Isabelle de Sousa Carvalho
Susana Pereira de Oliveira
Diane Cristina de Araújo Dias

DOI 10.22533/at.ed.0302018028

CAPÍTULO 9 99

CONDIÇÕES FÍSICAS HIGIENICAS E AMBIENTAIS DO MATADOURO MUNICIPAL DE FORTUNA – MA

Raimunda Deusilene Barreira Porto
Danilo Cutrim Bezerra
Nancyleni Pinto Chaves Bezerra
Viviane Correa Silva Coimbra
Michelle Lemos Vargens

Layza Michelle de Azevedo Freitas
Marcelo de Abreu Falcão
Eduardo Del Sarto Soares
Hamilton Pereira Santos

DOI 10.22533/at.ed.0302018029

CAPÍTULO 10 111

IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO SOBRE 3 ZONÓSES (LEISHMANIOSE, ESPOROTRICOSE E TOXOPLASMOSE)

Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni
Ana Carolina Alves Vieira
Diogo Joffily
Nathália Silva Pinto
Letícia Faria de Melo
Lauren Cristine Barroso de Abreu
Sílvia Medeiros Costa
Yuri Moraes Melo

DOI 10.22533/at.ed.03020180210

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 125

ÍNDICE REMISSIVO 126

MELHORAMENTO ANIMAL POR MEIO DE CRUZAMENTOS ENTRE RAÇAS LEITEIRAS ESPECIALIZADAS: HETEROSE E COMPLEMENTARIEDADE

Data de aceite: 11/02/2020

Roberto Kappes

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Departamento de Produção Animal e Alimentos, Lages, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0190-308X>

Deise Aline Knob

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Departamento de Produção Animal e Alimentos, Lages, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3972-1094>

Dileta Regina Moro Alessio

Centro Universitário Leonardo da Vinci, Indaial, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-5549-9388>

André Thaler Neto

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), Departamento de Produção Animal e Alimentos, Lages, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4850-1341>

RESUMO: Devido a intensa pressão de seleção do rebanho Holandês na busca de obter animais altamente produtivos, algumas características funcionais foram sendo prejudicadas, devido à correlação genética negativa com produção. Dentre essas, destacam-se a redução nos teores de sólidos em especial a gordura, além da redução da eficiência reprodutiva.

Com base nisso, os cruzamentos entre raças leiteiras especializadas surgem como uma alternativa para promover uma melhoria nessas características, além da redução da consanguinidade entre raças. Desde o início do século diversos estudos vêm sendo realizados com intuito de avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais mestiços em relação às raças puras. Na grande maioria desses estudos a produção em volume de leite fica próxima a 93% da produção total da raça Holandês, havendo variações nesse valor, conforme a segunda raça utilizada. No entanto, essa menor produção é compensada pelo aumento nos teores de sólidos no leite. Além disso, é observado uma melhoria no desempenho reprodutivo, com menor intervalo entre parto-primeiro serviço parto-concepção, consequentemente menor intervalo entre partos. De maneira geral, o cruzamento entre raças especializadas é uma ferramenta para promover um melhor desempenho produtivo e reprodutivo dos animais.

PALAVRAS-CHAVE: Holandês, Jersey, Pardo Suíço, Simental

GENETIC IMPROVEMENT THROUGH CROSS BETWEEN SPECIALIZED DAIRY BREEDS: HETEROSIS AND COMPLEMENTARITY

ABSTRACT: Due to the intense selection pressure of the Holstein herds aiming highly productive animals, some functional characteristics were being harmed due to the negative genetic correlation with milk yield. These include the reduction in solids content, especially fat, as well as the reduction in reproductive efficiency. Based on this, crossbreeding between specialized dairy breeds appears as an alternative to promote an improvement in these traits, besides reducing inbreeding values of each breed. Since the beginning of the century, several studies have been conducted to evaluate the productive and reproductive performance of crossbred animals in relation to purebred breeds. In the majority of these studies, milk yield of crossbred cows is close to 93% of the total amount of the Holstein cows, with variations in this value, depending on the second breed used. However, this lower production is offset by the increase in milk solids contents. In addition, an improvement in reproductive performance is observed, with a shorter interval calving to first service, and, consequently a shorter calving interval. In general, crossbreeding between specialized dairy breeds is a tool to promote better productive and reproductive performance of animals.

KEYWORDS: Brown Swiss, Holstein, Jersey, Simmental.

1 | INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil tem passado por sucessivas e contínuas mudanças ao longo dos últimos anos com intensificação dos sistemas e maior eficiência de produção, a fim de atender demandas de mercado. As principais raças leiteiras utilizadas no Sul do Brasil são as raças Holandês e Jersey, sendo que a raça Holandês é caracterizada pela alta produtividade em volume de leite, em contrapartida, apresenta menor teor de sólidos no leite e menor desempenho reprodutivo. No entanto, a raça Jersey apresenta uma menor produção de leite, com elevados teores de gordura e proteína e maior eficiência reprodutiva (ANDERSON et al., 2007; WHITE et al., 2002). Outros cruzamentos que aos poucos ganham espaço na pecuária leiteira brasileira são os que utilizam as raças Montbeliarde e Simental leiteiro no cruzamento com vacas Holandês. Simental e Montbeliarde são duas raças de dupla aptidão (leite e carne) originadas na Suíça, porém uma selecionada e melhorada para a produção de leite na França (Montbeliarde) e outra na Alemanha, Áustria e Suíça (Simental/Fleckvieh). Como características da raça destaca-se a fertilidade, baixa contagem de células somáticas e elevados teores de gordura e proteína no leite.

Nas últimas décadas houve intensa seleção para a produção de leite principalmente em rebanhos da raça Holandês, alcançando elevado ganho genético para esta característica. Em contrapartida, outras características foram prejudicadas, como é o caso da fertilidade e do teor de sólidos. Ambas têm relação antagônica com

a produtividade (ABE; MASUDA; SUZUKI, 2009), ou seja, à medida que aumenta a produtividade das vacas, estas apresentam menor teor de sólidos no leite, mais problemas reprodutivos, e tendem a ser mais susceptíveis a enfermidades, diminuindo sua vida útil. Recentemente, características funcionais têm recebido maior atenção em programas de seleção em todo mundo (WASHBURN; MULLEN, 2014), porém tais características possuem baixa herdabilidade (ABE; MASUDA; SUZUKI, 2009; BASTIN et al., 2010) e desta forma, o melhoramento genético através da seleção é um processo lento que se estende por várias gerações. Assim, originou-se uma lacuna em relação à qualidade do leite produzido, em especial, para teor de sólidos, sanidade da glândula mamária e fertilidade dos rebanhos. Essas falhas podem ser minimizadas através da seleção de touros dentro da mesma raça com alto valor genético para estas características, ou com a utilização de cruzamentos entre raças especializadas que buscam, através da heterose e da complementariedade, melhorar o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. A partir da heterose e da complementariedade tem-se uma redução das deficiências nos rebanhos da raça Holandês referentes aos teores de sólidos do leite (LOPEZ-VILLALOBOS; GARRICK; BLAIR et al., 2000), saúde, facilidade de parto (DALL PIZZOL et al., 2017; FELLIPE; GOMES; THALER NETO, 2017), fertilidade (HEINS; HANSEN; SEYKORA; JOHNSON et al., 2008), longevidade (AHLBORN-BREIER; HOHENBOKEN, 1991).

Dessa forma, o objetivo com esta revisão é discutir aspectos produtivos relacionados aos problemas em decorrência da alta consanguinidade dentro de rebanhos e os possíveis efeitos positivos da heterose/vigor híbrido, bem como da complementariedade entre raças leiteiras especializadas. Além disso, apresentar dados de pesquisas com a utilização de cruzamentos entre raças leiteiras, apresentando resultados de desempenho de vacas mestiças especialmente em comparação com vacas da raça Holandês. Pesquisas estas realizadas nos principais países produtores de leite no mundo.

2 | CONSANGUINIDADE E HETEROSE NO MELHORAMENTO DE VACAS EM LACTAÇÃO

A inseminação artificial é uma biotecnologia da reprodução que permitiu difundir material genético dos melhores touros por todo mundo (DEJARNETTE et al., 2004), promovendo assim uma intensa pressão de seleção em produtividade das raças Holandês e Jersey principalmente, causando assim um aumento da consanguinidade dos rebanhos (KIM; SONSTEGARD; ROTHSCHILD, 2015). A consanguinidade é definida como a probabilidade de 2 alelos serem idênticos por descendência comum e ocorre em consequência do acasalamento de indivíduos aparentados (HANSEN, P. J., 2009). O aumento na consanguinidade dos rebanhos da raça Holandês tem gerado preocupação aos produtores de leite (STACHOWICZ et al., 2011), tendo sido reportado

nos EUA (HANSEN, L. B., 2006), no Reino Unido (KEARNEY et al., 2004), Dinamarca (SØRENSEN; BERG, 2005), Irlanda e na Bélgica (CROQUET et al., 2006).

HANSEN, (2006) relata maior consanguinidade do rebanho Holandês nos países dos EUA, Espanha, Japão, Canadá e Itália com 5,1, 5,1, 5,0, 4,9 e 4,9%, respectivamente. No mesmo trabalho os autores relatam que a Nova Zelândia é o país com menor consanguinidade nos rebanhos (3,5%).

Outro fator que impacta no aumento da consanguinidade é que poucos países detêm maior número de touros com elevado mérito genético, utilizados em programas de inseminação artificial em todo mundo. Em 2005, os EUA, Dinamarca, Nova Zelândia e Austrália respondiam por 87% dos 8542 touros da raça Jersey registrados pela Interbull (<http://www-interbull.slu.se>) (HANSEN, 2006).

A consanguinidade dentro das principais raças utilizadas para a produção de leite no mundo vem crescendo a cada ano. Nos rebanhos Americanos da raça Holandês houve um aumento de 2,31% na consanguinidade desde 2010, passando de 5,66 % para 7,97% no ano de 2019 (<https://queries.uscdcb.com/eval/summary/inbrd.cfm>). Para o rebanho Jersey esse aumento foi menor, apenas 1,54% no mesmo período, no entanto, a consanguinidade é maior que o rebanho Holandês, chegando a 8,39% no ano de 2019, tornando-se ainda mais preocupante (https://queries.uscdcb.com/eval/summary/inbrd.cfm?R_Menu=JE#StartBody). Já a raça Pardo Suíço teve um aumento de 1,69% no mesmo período com uma consanguinidade de 7,45% no ano de 2019. No Canadá, o rebanho Holandês é o que apresenta maior consanguinidade, chegando a 7,85% no ano de 2018, com um aumento de 0,23% por ano. As outras raças com maior consanguinidade são a Pardo Suíço (6,98% + 0,06% ano), Jersey (6,65% + 0,08% ano) e Ayrshire (6,37% + 0,10% ano) (<https://www.cdn.ca/document.php?id=529>). Na Holanda, rebanhos da raça Holandês apresentam consanguinidade variando de 3,84 a 5,38%, dependendo do local de origem e linhagem (<https://www.cooperatie-crv.nl/wp-content/uploads/2018/10/Inbreeding-in-Dutch-dairy-cattle-aug2018.pdf>). Rebanhos neozelandeses apresentam menor consanguinidade em relação aos outros países, variando de 1 a 3% em média, tendo em vista o grande número de animais mestiços, que mantem uma baixa consanguinidade (1%), já a raça Holandês e Jersey apresentam consanguinidade maior 1,5 e 3,5%, respectivamente (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=2ahUKEwiZ4dubvcDIAhWWHbvcDIAhWWHbkGHVFJCAEQFjALegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.lic.co.nz%2Fdocuments%2F263%2F1._LINK_Summer_2013.pdf&usg=AOvVaw2Y5w7azYW6rJM5524thQWg).

Os elevados valores de consanguinidade e aumentos acelerados são preocupantes, pois recomenda-se que os valores de consanguinidade não ultrapassem 6,25%, pois, a partir disso iniciam perdas no desempenho produtivo e reprodutivo (HANSEN, 2006).

Uma série de efeitos negativos causados pelo aumento da consanguinidade tem

sido reportados. Tanto em produtivos, como menor resistência mastite (aumento da CCS) (SØRENSEN, et al., 2006) e piora nos índices reprodutivos (BJELLAND et al., 2013; GONZÁLEZ-RECIO et al., 2007; MC PARLAND et al., 2007). Nos aspectos produtivos, uma consanguinidade de 12,5% causa um decréscimo de 61,8 kg de leite, 5,3 kg de gordura, 1,2 kg de proteína ao longo de uma lactação, o que representa uma redução de 0,05 e 0,01%, nos teores de gordura e proteína respectivamente, e um aumento de 0,03 log de CCS (MC PARLAND et al. 2007). Já no trabalho de BJELLAND et al., (2013) a cada 1% no aumento da consanguinidade ocorreu uma perda de 47 litros de leite durante a lactação.

Os efeitos negativos da elevada consanguinidade sobre o desempenho reprodutivo foram demonstrados no trabalho de MC PARLAND et al., (2007), onde um animal com 6 a 12,5% de consanguinidade tem um aumento de 2% na incidência de parto distócico, 1% de natimortos, aumento de 8,8 dias no intervalo entre partos, 2,5 dias na idade ao primeiro parto e redução de 4% na sobrevivência para segunda lactação. HINRICHS; THALLER (2011) observaram um aumento no risco de natimortos de 0,22% para cada 1% de aumento na consanguinidade, já BJELLAND et al. (2013) relataram aumento de 1,76 dias no período em aberto e 0,09% no aumento de partos distócicos a cada 1% no aumento da consanguinidade, além de diversas perdas de características linear de tipo. Ainda, BJELKA (2007) constatou aumento no período de serviço de 0,22 dias para cada 1% de aumento no coeficiente de consanguinidade avaliando rebanhos de Holandês e Simental na República Tcheca.

Para melhorar o desempenho de características reprodutivas e/ou produtivas causadas pela intensa pressão de seleção, podem ser utilizadas linhagens de touros com valor genético positivo para essas características (KIM; SONSTEGARD; ROTHSCHILD, 2015). Outra alternativa é o de cruzamentos, que buscam, através da complementariedade entre raças e da heterose, melhorar as características de maior interesse, no intervalo de uma geração. Além disso, o cruzamento pode ser utilizado em combinação com a seleção para potencializar ainda mais o efeito da heterose (LOPEZ-VILLALOBOS; GARRICK; BLAIR et al., 2000).

A heterose promove um efeito oposto da depressão pela consanguinidade, obtida a partir do cruzamento de indivíduos de raças diferentes, sendo definida como a superioridade do desempenho dos filhos em relação ao desempenho médio dos pais (HANSEN, 2007). Além disso, o nível de heterose é maior quanto mais distintas forem as raças de origem (SØRENSEN, et al., 2008). TOUCHBERRY (1992) em um trabalho realizado em Illinois com cruzamentos entre Holandês e Guernsey obtiveram uma heterose de 11,4% para renda/vaca/ano e 14,9% para renda/vaca/lactação. No trabalho de MCALLISTER et al., (1994), com cruzamento entre Holandês e Ayrshire, heterose de 16,6% foi observada para rendimento de leite ao longo da vida produtiva e 20,6% para retorno líquido anual. SØRENSEN et al., (2008) estimaram que a heterose para cruzamentos entre Holandês e Jersey seja de 10 a 15% para longevidade, 10,1% para taxa de permanência no rebanho e 10% de taxa de prenhez.

Em cruzamentos rotacionais das duas raças a heterose para fertilidade atinge valores de 5 a 15%(AHLBORN-BREIER; HOHENBOKEN, 1991) e 21,2% para mérito econômico (SØRENSEN et al. 2008). Já para características produtivas, a heterose é geralmente mais baixa, PENASA et al., (2010) citam que para produção de leite a heterose observada atingiu valores de 2,4% a 5,3%.

3 | CRUZAMENTOS ENTRE RAÇAS LEITEIRAS ESPECIALIZADAS

Com base nos efeitos negativos da consanguinidade pela pressão de seleção e dos efeitos positivos da heterose, torna-se vantajosa a utilização de cruzamentos como forma de aproveitar ao máximo as características benéficas de ambas raças especializadas utilizadas no cruzamento.

Os cruzamentos entre raças especializadas na produção de leite vêm sendo utilizado a muitos anos. Um dos fatores que motivam a utilização dessa pratica é a melhoria nos teores de sólidos no leite, fertilidade, facilidade de parto, longevidade e redução da consanguinidade(CASSELL; MCALLISTER, 2009). O mesmo foi relatado por WEIGEL EBARLASS, (2003) que por meio de entrevistas com produtores de leite dos EUA relataram que estes utilizavam sistemas de cruzamentos em suas propriedades. Estes autores comparando o desempenho entre vacas mestiças Holandês x Jersey (HJ) e Pardo Holandês x Pardo Suíço (HPS) em relação as puras Holandês relataram como principais vantagens citadas pelos produtores a maior longevidade, altas taxas de concepção, aumento nos teores de sólidos no leite, melhorias na saúde e maior rentabilidade do rebanho mestiço.

Um dos trabalhos que mais trouxe avanços nos estudos de cruzamentos entre raças especializadas foi o de (LOPEZ-VILLALOBOS; GARRICK; BLAIR et al., 2000) pois além de informações sobre o desempenho produtivo dos animais, trouxe os dados econômico de cada grupamento genético. Comparando as raças puras Holandês (H), Jersey (J) e Ayrshire (A) com mestiças HJ, HA, JA e HJA, em sistema de pastejo com parição estacional na Nova Zelândia, observaram que as vacas mestiças superaram levemente a média das raças que as originaram para a produção de leite, gordura e proteína/vaca/ano. Em relação as questões econômicas todos as mestiças superaram as puras nos valores absolutos de ganho/vaca/ano (165, 150, 129, 193, 171, 171 e 189 NZ\$, para H, J, A, HJ, HA, JA e HJA, respectivamente) e para ganho/ha/ano (398, 430, 338, 505, 430, 466 e 493 NZ\$, para H, J, A, HJ, HA, JA e HJA, respectivamente).

Na sequência do texto os efeitos da utilização de cruzamentos na pecuária leiteira sobre os índices produtivos e reprodutivos de rebanhos serão discutidos separadamente apresentando os principais resultados de pesquisa na área.

3.1 Produção e composição do leite de vacas mestiças em comparação às Holandês

Na tabela 1 foram reunidos os principais trabalhos realizados em todo mundo, utilizando as principais raças leiteiras para cruzamento, sendo a raça Holandês a base para este. Em relação a produtividade dos animais mestiços, a grande maioria dos trabalhos realizados demonstraram uma produção levemente inferior das mesmas quando comparado às puras Holandês devido sua alta produção. Geralmente a produção das vacas mestiças de primeira geração (F1) do cruzamento entre Holandês e Jersey fica próximo a 93% da produção total da raça Holandês (AULDIST et al. 2007; HEINS; HANSEN; SEYKORA; et al. 2008 e LOPEZ-VILLALOBOS et al. 2000), embora haja variações em decorrência da produtividade da segunda raça utilizada no cruzamento. Quando são usadas raças de dupla aptidão, como Simental ou Montbeliar de no cruzamento com o Holandês a produção de leite varia com valores que ficam entre 90% e 100% da produção da raça Holandês. Variabilidade ainda maior observa-se quando as raças Pardo Suíço ou Normando são usadas no cruzamento obtendo uma produção de leite que varia entre 80% e 94% da produção da raça Holandês. Entretanto, em todos trabalhos as vacas mestiças compensam a menor produção com o aumento nos teores de sólidos, em especial gordura e proteína, quando avaliado a produção de gordura + proteína as mesmas se equivalem. Este padrão pode ser observado especialmente no cruzamento com a raça Jersey onde com aumento no teor de gordura de até 0.6 pontos percentuais.

Referências	País	Produção	Gordura	Proteína	Produção	Gordura	Proteína
		(kg/vaca)	(%)	(%)	(kg/vaca)	(%)	(%)
		Holandês			Holandês x Jersey		
Ahlborn-Breier et. al (1991)	EUA	3.204	4,65	-	2.921	5,27	-
Lopes-Villalobos et al. (2000)	Zelândia	3.402	4,52	3,55	3.161	4,93	3,73
Heins et al. (2008)	EUA	7.705*	3,59	3,08*	7.147	3,83	3,12
Thaler Neto et al. (2013)	Brasil	9.509*	2,35*	2,97*	8.966	2,63	3,10
Audist et al. (2007)	Austrália	29,10*	3,70*	3,26*	26,90	4,04	3,40
Prendiville et al. (2009)	Irlanda	18,30*	3,96*	3,49*	16,70	4,75	3,84
Vance et al. (2012)	Inglaterra	25,60*	4,12*	3,28	21,80	4,59	3,44
		17,30*	4,33*	3,36*	15,30	4,84	3,57
Lengert (2016)	Brasil	34,32*	3,67*	3,08	29,05	4,21	3,19
Felippe et al. (2017)	Brasil	24,90	3,76	3,36	23,80	3,92	3,40
		Holandês			Holandês x Simental		
Schichtl (2007)	Alemanha	8.189	3,54*	3,39*	7.934	3,71	3,53
Muller et al. (2010)	África do Sul	6.519	4,02*	4,29	6.109	3,32	3,49
Brähmig, (2011)	Alemanha	10.091*	3,64	3,27*	9.451	3,77	3,44
Nemes et al. (2016)	Sérvia	5.752*	3,51*	-	5.020	3,55	-
Puppel et al. (2018)	Polônia	23,25*	3,90	3,19*	23,63	3,91	3,22
Knobet al. (2018)	Brasil	30,55*	2,96	3,03*	31,95	3,00	3,14
Nolte, (2019)	Alemanha	32,60*	3,91*	3,41*	29,48	4,04	3,53

		Holandês			Holandês x Montbeliarde		
Walsh et al., (2008)	Irlanda	5.795	3,83	3,40	5.925	3,78	3,40
Heins e Hansen (2012)	EUA	11.417*	3,58*	3,08*	10.744	3,69	3,17
Hazel et al. (2013)	EUA	9.200**	3,54*	3,08*	8.905	3,63	3,14
Dezzeter et al. (2015)	França	9.405*	3,94*	3,23	8.595	4,08	3,24
Mendonça et al. (2014)	EUA	42,30*	3,80	3,00*	38,80	3,90	3,10
Saha et al. (2017)	Itália	31,13	4,35	3,82	31,52	4,71	3,78
Puppel et al. (2018)	Polônia	23,25*	3,90	3,19*	27,97	3,61	3,02
Malchiodi et al. (2018)	Itália	33.02*	3.96*	3.74*	32.29	4.24	3.82
		Holandês			Holandês x Pardo Suíço		
Dechowet al.(2007)	EUA	33,31*	3,63*	3,00*	32,37	3,92	3,15
Puppel et al. (2018)	Polônia	23,25	3,90	3,19*	23,13	4,79	3,23
Malchiodi et al. (2018)	Itália	33.02*	3.96*	3.74*	28.49	4,17	3,79
		Holandês			Holandês x Normando		
Heins e Hansen (2012)	EUA	11.417*	3,58	3,08	9.843	3,72	3,25
Dezzeter et al. (2015)	França	9.372*	3,92*	3,19*	7.837	4,15	3,33
Puppel et al. (2018)	Polônia	23,25*	3,90	3,19	18,93	4,77	3,59

Tabela 1. Compilado de trabalhos comparando as variáveis relacionadas a produção e teores de gordura e proteína entre a raça Holandês e animais F1 oriundos dos cruzamentos com as raças Jersey, Simental, Montbeliarde, Pardo Suíço e Normando.

Outras raças também são utilizadas nos cruzamentos com Holandês e apresentam bom desempenho. PIPINO et al. (2019) em seu trabalho com mestiças Holandês x Sueca Vermelha (HSV) de primeira geração observaram uma produção de 5.505 (kg/leite/vaca) ao longo da lactação em relação as puras Holandês que tiveram uma produção de 6.205 (kg/leite/vaca), no entanto as mestiças tiveram um teor de gordura e proteína maior em relação as puras Holandês (3,67 e 3,40 vs. 3,55 e 3,31, respectivamente). Já no trabalho de MALCHIODI; CECCHINATO; BITTANTE (2014) a produção diária das vacas puras Holandês foi 33,02 litros de leite com teores de gordura e proteína de 3,96 e 3,74%, respectivamente, enquanto que as mestiças HSV produziram 28,89 litros, com 4,34% de gordura e 3,86% de proteína. SAHA et al.(2017) não observaram diferença significativa entre os grupamentos genéticos para produção de leite e sólidos totais, no qual as mestiças HSV produziram 99% da produção total das puras Holandês (30,82 e 13,76 vs. 31,13 e 13,64, respectivamente).

Outro exemplo de cruzamento é entre vacas das raças Holandês e Norueguesa Vermelha (HNV). No trabalho de BEGLEY et al., (2009) a produção das vacas mestiças HNV de primeira geração foi de 5.960 litros ao longo da lactação com teores de gordura e proteína de 3,94 e 3,47%, respectivamente, enquanto as vacas puras Holandês tiveram uma produção de 6.134 litros com teores de 3,98% de gordura e 3,48% de proteína. Em outro trabalho as vacas puras Holandês produziram 12.382 litros de leite com 3,59% de gordura e 3,13% de proteína, já as mestiças HNV produziram 11.122 litros de leite com teores de gordura e proteína de 3,67 e 3,22%, respectivamente (EZRA et al. 2016). No trabalho de PUPPEL et al. (2018) as mestiças HNV tiveram uma produção superior em relação as puras Holandês com produção de 25,44 vs.

23,25, respectivamente, superando também nos teores de gordura e proteína.

3.2 Contagem de células somáticas e incidência de mastite clínica

A contagem de células somáticas é utilizada como importante ferramenta de monitoramento da saúde da glândula mamária e juntamente com a mastite clínica, afetam negativamente a qualidade do leite (GONÇALVES et al., 2018). Além de reduzir a produtividade, geram custos com tratamentos dos animais acometidos, além do descarte do leite e diminuição da vida útil dos mesmos.

Alguns cruzamentos específicos conseguem promover uma redução na CCS quando comparada a raça pura Holandês. É o caso do cruzamento entre Holandês x Simental e Holandês x Montbeliarde. No entanto, o cruzamento entre Holandês x Jersey pode aumentara CCS em relação as puras Holandês. Na tabela 2 estão agrupados os principais trabalhos que avaliaram o escore de células somáticas (ECS) ou a contagem de células somáticas (CCS). Em todos trabalhos, comparam os animais mestiços F1 com as vacas Holandês, como base dos cruzamentos.

Referência	Pais do estudo	Grupamento Genético	Valor	Unidade
Dechow et al. (2007)	Estados Unidos	Holandês	2,73	ECS
		Holandês x Pardo Suíço	2,54	ECS
		Holandês	182.000*	Células/ml
Schichtl (2007)	Alemanha	Holandês x Simental	78.000	Células/ml
		Holandês	230.000	Células/ml
Begley et al. (2009)	Irlanda	Holandês x Norueguesa		
		Vermelha	202.000	Células/ml
		Holandês	114.000	Células/ml
Prendiville et al. (2010)	Irlanda	Holandês x Jersey	132.000	Células/ml
		Holandês	250.000*	Células/ml
Brähming (2011)	Alemanha	Holandês x Simental	104.000	Células/ml
		Holandês	3,27*	ECS
Heins & Hansen (2012)	Estados Unidos	Holandês x Montbeliarde	2,98	ECS
		Holandês	1,86*	ECS
Vance et al. (2012)	Inglaterra	Holandês x Jersey	2,10	ECS
		Holandês	2,40	ECS
Hazel et al. (2013)	Estados Unidos	Holandês x Montbeliarde	2,30	ECS
		Holandês	3,02*	ECS
Hazel et al. (2014)	Estados Unidos	Holandês x Montbeliarde	2,80	ECS
		Holandês	3,74*	ECS
Dal Pizzol et al. (2014)	Brasil	Holandês x Jersey	2,48	ECS
		Holandês	192.730	Células/ml
Puppel et al. (2018)	Polônia	Holandês x Normando	84.670	Células/ml
		Holandês x Pardo Suíço	197.130	Células/ml
		Holandês x Montbeliarde	136.850	Células/ml
		Holandês x Simental	158.290	Células/ml
		Holandês x Norueguesa Vermelha	73.000	Células/ml

		Holandês x Sueca Vermelha	172.820	Células/ml
		Holandês	4,46*	ECS
Knob et al. (2018)	Brasil	Holandês x Simental	2,81	ECS
	Itália	Holandês	2.88	ECS
Malchioldi et al. (2018)		Holandês x Montbeliarde	2.90	ECS
	Itália	Holandês	2.88	ECS
		Holandês x Pardo Suíço	2.88	ECS
	Itália	Holandês	2.88	ECS
Nolte (2019)		Holandês x Sueca Vermelha	2,35	ECS
	Alemanha	Holandês	3,03*	ECS
		Holandês x Simental	2,78	ECS
Pipino et al., (2019) ¹		Holandês	6,39	ECS
	Argentina	Holandês x Sueca Vermelha	6,33	ECS

Tabela 2. Compilado de trabalhos comparando vacas da raça Holandês com os respectivos cruzamentos com as raças Jersey, Pardo Suíço, Norueguesa Vermelha, Simental, Montbeliarde, Sueca Vermelha e Normando, em relação ao escore de células somáticas (ECS) e contagem de células somáticas (CCS) (células/ml).

*Apresenta diferença significativa entre os grupamentos genéticos. 1Equação usada para transformar CCS em ECS com logaritmo de base 2.

No trabalho de HEINS et al., (2011) avaliando o escore de células somáticas (ECS) e a incidência de mastite clínica em vacas Holandês e mestiças Holandês x Jersey (HJ) nas três primeiras lactações, observaram que a medida que aumenta o número de lactações, ocorre um aumento linear no ECS e casos clínicos de mastite para ambos grupamentos genéticos. Ao longo das três lactações as vacas mestiças HJ apresentaram maior ECS em relação as puras Holandês (3,05, 3,11 e 3,79 vs . 2,91, 2,87 e 3,40, respectivamente). No entanto, a incidência de mastite clínica foi menor para mestiças, exceto na primeira lactação, e seu aumento não é tão acentuado quanto nas vacas Holandês (31,1, 44,4 e 48,2% vs. 27,7, 59,7 e 71,6%, respectivamente). Já no trabalho de VANCE et al. (2012), as vacas mestiças apresentaram maior ECS e maior incidência de um ou mais casos de mastite clínica em relação as Holandês, quando em sistema de confinamento (0,60 vs. 0,32, respectivamente) e uma menor incidência em sistema de semiconfinamento (0,22 vs. 0,28, respectivamente).

Os casos em que o ECS é maior para mestiças, em parte, podem ser explicados pela conformação da glândula mamária tendo em vista que a seleção para características morfológicas da glândula mamária ocorre com menor intensidade na raça Jersey. No trabalho de PARIZOTTO FILHO et al., (2017) as vacas mestiças HJ apresentaram maior profundidade de úbere (8,61 e 5,45 cm) e menor *udder clearance* (62,17 e 56,53 cm, respectivamente) em relação as vacas Holandês, sendo estes fatores predisponentes para o aumento na contagem de células somáticas.

3.3 Reprodução

Outro parâmetro de grande importância na bovinocultura leiteira é o desempenho

reprodutivo dos animais, o qual vem recebendo cada vez mais atenção dentro dos programas de seleção, afim de melhorar os índices tanto reprodutivo como produtivos dos rebanhos. Por haver correlação genética desfavorável entre produção e desempenho reprodutivo, a utilização dos cruzamentos surge como uma alternativa para melhorar a fertilidade dos animais mestiços.

Alguns trabalhos apresentam o desempenho reprodutivo de vacas mestiças Holandês x Jersey (HJ) comparadas a raça Holandês pura. Neste sentido, FELLIPE; GOMES; THALER NETO, (2017) observaram superioridade das vacas mestiças $\frac{1}{2}$ HxJ em relação as Holandês em todos parâmetros avaliados, dias em aberto (100,4 e 112,3), intervalo parto primeiro serviço (82,23 e 87,95), serviço/concepção (1,66 e 1,92) e concepção ao primeiro serviço (48,5 e 53,6%), respectivamente. PRENDIVILLE et al. (2011) observaram um intervalo parto primeiro serviço de 76 e 75 dias para Holandês emestiças HJ, respectivamente e intervalo parto concepção de 90 e 84 dias, respectivamente. Já RODRIGUES (2009) não observou diferença significativa para intervalo de partos entre mestiças HJ e Holandês puras. BROWN et al.,(2012)observaram menor número de serviços para mestiças HJ em relação as Holandês (1,9±0,1 vs. 2,4±0,1, respectivamente), com isso, refletindo em menores dias em aberto (127±8 vs. 169±8, respectivamente), sem diferença para proporção de vacas com níveis de progesterona acima de 1 ng/ml em 30 dias, (61,7±5,4 vs. 42,2±5,4%, respectivamente). Não houve diferença significativa para vacas mestiças HJ em relação as puras Holandês para facilidade de parto (9,09 e 14,81%) e risco de retenção de placenta no pós-parto (10,71 e 14,29%) (DALL PIZZOL et al. 2017). No trabalho de OLSON et al. (2009), avaliando dificuldade de partos, 36% das vacas Holandês necessitaram de alguma intervenção no primeiro parto e 12% no segundo parto, já as vacas mestiças apenas 19% no primeiro e 13% no segundo parto. Já FELLIPE; GOMES; THALER NETO, (2017) não observaram partos com elevado grau de dificuldade em nenhum grupamento genético. A taxa de infecção uterina observada no pós-parto foi de 30,77 e 50% para mestiças e Holandês respectivamente, e a taxa de retenção de placenta foi de 23,08 e 31,25%, não diferindo entre os grupamentos. Entretanto, quanto maior o grau de sangue da raça Jersey menores as taxas de infecção uterina e retenção dos envoltórios fetais.

Trabalhos utilizando cruzamentos entre Holandês x Simental (HS) também apresentam bons resultados no desempenho reprodutivo. Na Alemanha foram relatados menor intervalo entre partos (IEP) (393 x 422 dias) e maior taxa de concepção no segundo parto 27,5 x 23,8 % para vacas mestiças HS em relação as vacas puras Holandês (SCHICHTL, 2007). Resultados muito semelhantes foram encontrados por HAAS, DE et al. (2013) em seu trabalho na Holanda, na qual vacas mestiças HS tiveram IEP de 392 dias, enquanto que para vacas Holandês foi de 422 dias. No Brasil foram encontrados IEP de 445±5,7 dias para vacas Holandês e 381±8,7 dias para mestiças HS, com intervalo parto primeiro serviço de 89±2,5 e 65±3,2 dias, para Holandês e mestiças HS, respectivamente. No mesmo trabalho a taxa de concepção na primeira

e segunda inseminação foi de 31,2 e 35,4% para Holandês, 34 e 40,1% para mestiças HS (KNOB et al. 2016). A heterose para intervalo entre partos na segunda lactação representa 20 dias a menos de IEP (SCHICHTL, 2007), esse resultado corrobora com o encontrado por BRÄHMIG, (2011). NEMES et al., (2012) observaram uma diferença favorável para mestiças HS em relação as Holandês, sendo, 21,7 x 8,7% respectivamente, para índice de não retorno ao cio em 70 dias pós-parto, valores que também diferiram em 210 pós-parto (80,8 x 71,3%). Para idade ao primeiro parto não foi encontrada diferença entre vacas mestiças HS em relação as vacas puras, 28,06 x 28,36 meses (SCHICHTL, 2007) e 28,6 e 28,8 meses, respectivamente (BRÄHMIG, 2011).

Da mesma forma que os cruzamentos apresentados anteriormente, vacas mestiças Holandês x Montbeliarde (HM) apresentam desempenho reprodutivo superior as vacas puras Holandês. Em um estudo conduzido na Irlanda, WALSH et al. (2008) encontraram menor intervalo parto primeiro serviço a favor das vacas mestiças HM em relação as vacas puras ($P < 0,05$; 68,2 x 73,3, respectivamente). Da mesma forma HAZEL, et al., (2014) observaram menores dias em aberto ($P < 0,05$; 128 x 167 dias) e maior taxa de concepção ($P < 0,05$; 45,1 x 26,9) para vacas mestiças HM em relação as vacas Holandês. HEINS; HANSEN; SEYKORA, (2006) avaliando 7 rebanhos comerciais na Califórnia observaram menor intervalo parto primeiro serviço ($P < 0,05$; 65 x 69 dias), maior taxa de concepção no primeiro serviço ($P < 0,01$; 31 x 22%) e menos dias em aberto ($P < 0,01$; 131 x 150 dias) a favor das vacas mestiças HM, em relação as vacas puras Holandês na primeira lactação. Na continuidade do trabalho, os autores avaliando as 5 primeiras lactações destas vacas, acentua-se a diferença favorável para as mestiças HM nos índices reprodutivos, destacando diferença para dias em aberto (17 dias no primeiro parto), chegando a 47 dias em relação as vacas Holandês ao quinto parto (HEINS e HANSEN 2012). Os autores também destacaram menor intervalo parto primeiro serviço ($P < 0,01$; 63 x 70 dias), maior taxa de concepção ao primeiro serviço ($P < 0,01$; 32,7 x 22,6%) e maior taxa de prenhez ($P < 0,01$; 20 x 14,7%) para vacas mestiças HM em relação as vacas Holandês. DEZETTER et al., (2015) observaram uma taxa de concepção de 52% para mestiças HM e 41% para Holandês, com intervalo parto primeiro serviço de 84 e 96 dias, respectivamente. Para MALCHIODI; CECCHINATO; BITTANTE, (2014) a taxa de concepção foi de 34% para Holandês e 49% para mestiças HM, com um número de serviço de 2,53 para Holandês e 2,02 para mestiças HM. HAZEL, A R; HEINS; HANSEN, (2017) observaram uma taxa de concepção de 38% para Holandês e 46% para mestiças HM ($P < 0,01$), 125 e 113 dias em aberto ($P < 0,01$), respectivamente. No retorno da atividade reprodutiva no pós-parto não foi encontrada diferença entre os grupamentos genéticos para o tamanho do maior folículo ($P = 0,85$), bem como para a concentração sanguínea de progesterona. Também não foi detectada diferença para tamanho do corpo lúteo (CL) nas vacas que ovularam, porém em vacas mestiças HM o primeiro CL foi mais precoce no pós parto ($P = 0,03$) (MENDONÇA et al. 2014).

Avaliando o cruzamento entre Holandês e Pardo Suíço (HPS) nas três primeiras lactações, BLÖTTNER et al. (2011) não observaram diferença para as vacas mestiças HPS em relação as puras Holandês para as variáveis intervalo parto primeiro serviço, número de serviço e dias em aberto. Para intervalo parto primeiro serviço as vacas mestiças HPS obtiveram 71, 81 e 85 dias nas três primeiras lactações, enquanto que as puras Holandês 75, 89 e 92 dias de intervalo. Para o número de serviço, nas duas primeiras lactações as mestiças HPS necessitaram de 1,8 doses de sêmen para prenhez, enquanto que as Holandês 2,1, já na terceira ocorreu uma inversão, 2,2 para as mestiças HPS e 1,8 para as Holandês. As vacas mestiças HPS apresentaram 94, 111 e 119 dias em aberto enquanto as Holandês 107, 124 e 121 dias, nas três primeiras lactações, respectivamente. Para MALCHIODI; CECCHINATO; BITTANTE, (2014) a taxa de concepção obtida foi de 34% para Holandês e 55% para mestiças HPS, com número de serviço de 2,53 e 2,22 doses por prenhez, respectivamente.

Outros trabalhos avaliando o desempenho reprodutivo de cruzamentos entre Holandês x Sueca Vermelha e Holandês x Normando, demonstraram a superioridade dos animais mestiços para variáveis como a taxa de concepção, intervalo parto primeiro serviço, dias em aberto e número de serviço (DEZETTER et al. 2015; MALCHIODI et al. 2014; PICCAND et al. 2013; SHONKA-MARTIN et al. (2019).

3.4 Peso vivo e escore de condição corporal

Existe correlação negativa do escore de condição corporal (ECC) com balanço energético e fertilidade (BANOS e COFFEY, 2010; BASTIN et al., 2010; DECHOW et al., 2001). Vacas em balanço energético negativo precisam metabolizar as reservas corporais para suprir a demanda de nutrientes para a produção de leite (ESPOSITO et al., 2014). Animais que passam por um período de balanço energético negativo apresentam maior comprometimento no crescimento folicular e no desenvolvimento do embrião. Esses animais tendem a apresentar atrasos na inseminação e maior perda gestacional, aumentando o intervalo entre partos (IEP) (WALSH et al., 2011). Além dos efeitos negativos relacionados ao crescimento folicular e ovulação, o balanço energético negativo é caracterizado pela produção de betahidroxibutirato (BHB) e ácidos graxos não esterificados (NEFA) que promovem redução da qualidade do oócito e alteram a função lútea, resultando em baixas concentrações de progesterona e ambiente uterino inóspito para o desenvolvimento do embrião, o que aumenta os índices de mortalidade embrionária (LEROY et al., 2008).

A utilização dos cruzamentos é uma forma de promover uma melhora no ECC, estando esta característica relacionada a complementariedade entre as raças. Esse maior ECC fica mais evidente quando são utilizadas raças de dupla aptidão (Tabela 3), impactando positivamente nos indicadores reprodutivos. Podemos destacar principalmente os cruzamentos entre Holandês com Simental ou Montbeliarde, onde vacas mestiças apresentam em torno de 0,6 pontos de ECC a mais que vacas

Holandês. Neste cruzamento as duas raças formadoras são consideradas de grande porte, por isso geralmente não são observadas diferenças de peso das vacas mestiças em relação às puras Holandês. Diferente situação observa-se no cruzamento entre vacas Holandês e Jersey, neste caso vacas mestiças HJ geralmente apresentam menor peso vivo em comparação às vacas Holandês. Essa característica também é importante principalmente em se tratando de eficiência alimentar, ou produção de sólidos no leite por peso vivo animal, onde vacas mestiças se sobressaem às vacas Holandês (tópico será discutido em detalhes no próximo capítulo).

Referência	Grupamento genético	Peso	ECC
	Holandês	481,00	-
	Holandês x Jersey	446,00	-
Lopez-Villalobos et al. (2000)	Holandês x Ayrshire	464,00	-
	Jersey x Ayrshire	428,00	-
	Holandês/Jersey x Ayrshire	448,00	-
Auldist et al. (2007)	Holandês	490,00*	-
	Holandês x Jersey	450,00	-
Heins et al. (2008)	Holandês	500,30*	2,76
	Holandês x Jersey	466,70	2,90
	Holandês	570,00	2,77
Walsh et al. (2008)	Holandês x Montbeliarde	572,00	3,00
	Holandês x Normando	575,00	3,00
Prendiville et al. (2009)	Holandês	498,00	2,76
	Holandês x Jersey	448,00	3,00
Blöttner et al. (2011)	Holandês	708,80	-
	Holandês x Pardo Suíço	693,50	-
Prendiville et al. (2010)	Holandês	503,00	2,75
	Holandês x Jersey	452,00	3,00
Prendiville et al. (2011)	Holandês	523,00*	2,79*
	Holandês x Jersey	466,00	3,01
	Holandês	590,00*	2,50*
Vance et al. (2012)	Holandês x Jersey	578,00	2,70
	Holandês	591,00*	2,30*
	Holandês x Jersey	528,00	2,40
	Holandês	528,00b	2,74c
Hazel et al. (2013)	Holandês x Montbeliarde	564,00a	3,32a
	F1 Holandês/Montbeliarde x Jersey	537,00b	3,22b
Mendonça et al. (2014)	Holandês	725,00	-
	Holandês x Montbeliarde	745,00	-
Knob et al. (2016)	Holandês	640,60*	2,94*
	Holandês x Simental	651,70	3,63
Ferris et al. (2018)	Holandês	560,00	2,16
	F1 Holandês/Jersey x Sueca Vermelha	530,00	2,42
Pelizzaet al.(2019)	Holandês	573,00*	2,85
	Holandês x Jersey	473,00	2,84

Shonka-Martin et al. (2019)	Holandês	644,00	3,06*
	Montbeliarde/Sueca Vermelha x Holandês	636,00	3,25

Tabela 3 Compilado de trabalhos comparando vacas da raça Holandês com os respectivos cruzamentos com as raças Jersey, Ayrshire, Pardo Suíço, Simental, Montbeliarde, Sueca Vermelha e Normando, em relação ao escore de condição corporal(ECC) e peso vivo.

3.5 Eficiência alimentar

A eficiência alimentar (EA) é a habilidade das vacas em transformar nutrientes em produtos, neste caso em leite e seus componentes (VANSAUN; WHITE, 2018). A eficiência alimentar é calculada dividindo a produção média de leite pela ingestão de matéria seca para cada vaca ou rebanho em um determinado período de tempo (PAIVA et al., 2013). Outro método de avaliar a eficiência alimentar na produção leiteira é calcular a ingestão de matéria seca e a produção de leite corrigido para o teor de gordura a 4%, afim de padronizar a produção quando se compara diferentes dietas, grupamentos genéticos ou até mesmo animais. Uma outra maneira de calcular a EA é estimar o consumo/100 kg de peso vivo e ajustar a produção de leite para esta medida. Esta medida de eficiência é muito usada para comparar a EA de diferentes grupamentos genéticos, para ajustar ao (tamanho) dos animais, geralmente quando utilizado a raça Jersey, e/ou seus cruzamentos sendo que estes apresentam maior eficiência para produção de constituintes do leite em relação as vacas puras por exemplo (LENGERT, 2016). Os fatores que podem afetar a eficiência alimentar de vacas leiteiras estão relacionados a ordem de parto, dias em lactação, grupamento genético, além da quantidade e qualidade da dieta fornecida.

Em se tratando da eficiência alimentar de animais mestiços trabalhos têm sido feitos em diferentes partes do mundo, comparando o desempenho de raças cruzadas em relação à raça pura Holandês. OLSON et al., (2010) avaliando a eficiência de energia de vacas primíparas puras Holandês e mestiças HJ concluíram que vacas mestiças consumiram a mesma ou um pouco menos de energia que vacas Holandês, que necessitam menos energia para manutenção e precisam da mesma quantidade de energia para crescimento. Porém, vacas mestiças produzem a mesma quantidade de energia em leite, ou seja, vacas mestiças mostraram se mais eficientes em relação ao uso da energia. Os mesmos autores também demonstram que o efeito de heterose para a energia de manutenção é negativo e positivo para a energia usada para produção.

Já em um estudo realizado na Irlanda, com animais mantidos em confinamento comparando a eficiência da energia entre vacas Holandês e mestiças HJ os autores reportaram que ambos os grupamentos apresentam a mesma eficiência no uso de energia para a lactação (XUE et al., 2011). Relataram também que não houve diferença entre os grupamentos quanto da partição da energia direcionada para a produção de leite e direcionada às reservas corporais. Neste estudo, em condições de alta suplementação, com uso de concentrado, houve diferença entre os grupamentos para ingestão de matéria seca com valores maiores para vacas mestiças (17,8 x 16,6

kg/dia) porém a produção de leite foi similar entre os grupamentos genéticos. Enquanto, DONG et al., (2015) relataram não haver diferença para consumo de matéria seca (22, x 20,1 Kg/dia) e produção de leite (16,6 x 16,5 kg/leite) ao comparar vacas Holandês frente a um grupo composto por vacas mestiças Holandês x Jersey e Holandês x Norueguês Vermelho.

Em experimento avaliando o desempenho de vacas Holandês, Jersey e mestiças HJ em condições de pastejo, PRENDIVILLE et al., (2009) demonstraram que vacas Holandês e mestiças HJ apresentam consumo similar de matéria seca enquanto que vacas Jersey apresentam menor consumo (16,9, 16,2 e 14,7 respectivamente). Quando avaliado o consumo de matéria seca por 100 kg de peso vivo todos os grupamentos diferiram entre si, o maior consumo foi de vacas Jersey, seguido por vacas mestiças e vacas Holandês apresentam menor consumo por 100 kg de peso vivo. Neste mesmo experimento os autores demonstraram que vacas HJ e Jersey apresentam melhor eficiência de energia de produção expressa em energia ingerida/produção de sólidos em comparação com vacas Holandês. Dessa maneira, por apresentarem menor peso vivo e maior consumo por unidade de peso vivo, vacas mestiças HJ e Jersey apresentaram maior eficiência (output de energia) em comparação com vacas Holandês.

HEINS et al., (2008) avaliando os 150 primeiros dias de lactação de vacas Holandês e mestiças HJ em confinamento relataram que ambos os grupamentos genéticos apresentam consumo similar de matéria seca (22 x 22,7 kg, respectivamente), em condições de confinamento. Os mesmos autores reportaram que também para consumo de matéria seca proporcional ao peso vivo não houve diferença entre os grupamentos genéticos com valores de 4,7% e 4,5 para vacas HJ e Holandês, respectivamente. Não houve diferença para eficiência alimentar entre os grupamentos genéticos. Os mesmos autores sugeriram que por apresentarem similar consumo de matéria seca e por apresentar menor peso vivo em relação as vacas Holandês, vacas mestiças acabam direcionando parte dessa energia para repor as reservas corporais o que implica em maior escore de condição corporal. Este fator pode impactar positivamente em características reprodutivas.

PRENDIVILLE et al., (2010) ainda estudando vacas Holandês, Jersey e HJ reportaram que vacas F1 tiveram uma ingestão de matéria seca diária de 0,25 kg a mais em relação à média das raças puras. Apesar dessa diferença numérica para ingestão de matéria seca quando comparadas a produção de sólidos no leite por 100 kg de peso vivo não houve diferença entre os grupamentos genéticos. FERRIS et al., (2018) reportaram que vacas Holandês tem um maior consumo de matéria seca no início da lactação (18,9 x 17,6 kg/dia) mas na parte final da lactação não houve diferença (18,3 x 17,7 kg/dia) em comparação de vacas Holandês em relação as vacas mestiças oriundas de um tricross F1 Jersey/Holandês x Sueca Vermelha.

HAZEL et al., (2013) reportaram não haver diferença para consumo de matéria seca nos primeiros 150 dias de lactação entre vacas mestiças Holandês x Montbeliarde

(HM), Montbeliarde x Holandês/Jersey e vacas Holandês com valores de 2.904, 2.906 e 2.999 respectivamente. Ainda avaliando vacas Holandês e mestiças HM, nas 6 primeiras semanas pós parto, MENDONÇA et al., (2014)reportaram que houve tendência para maior consumo de matéria seca por parte das vacas Holandês, sendo que esta diferença aparece principalmente nas semanas 5 e 6 pós parto onde vacas Holandês consomem aproximadamente 23 kg de matéria seca por dia enquanto que as mestiças HM por volta de 21 kg/dia. Ressalta-se que vacas das raças Holandês, Simental e Montebeliarde são todos animais de porte grande comparados a raça Jersey.

Os estudos supracitados comparam a eficiência alimentar de diferentes grupamentos genéticos em sistemas de pastejo ou em sistemas confinados. Baseado nestes resultados pode se observar que vacas mestiças apresentam igual ou até melhor eficiência alimentar em relação as vacas Holandês, principalmente quando considerada a eficiência alimentar para produção de sólidos no leite. Dessa forma, o uso de cruzamentos entre raças leiteiras especializadas não compromete a eficiência em rebanhos da raça Holandês.

3.6 Longevidade

A baixa fertilidade é um dos principais fatores que levam ao descarte de animais dentro do rebanho leiteiro (AHLMAN et al., 2011; BRICKELL e WATHES, 2011). Outro fator que influencia o descarte de animais é a sanidade de úbere, que está relacionada a altos valores de escore de células somáticas (ECS) e a mastite clínica (AHLMAN et al., 2011; BRICKELL e WATHES, 2011). Vacas mestiças quando comparadas as Holandês apresentam no geral melhor desempenho reprodutivo e melhor sanidade da glândula mamária e dessa forma, a probabilidade que estas permaneçam mais tempo produtivas no rebanho aumenta.

Neste sentido, em comparação com vacas puras Holandês, vacas mestiças Holandês x Montbeliarde (HM) ficaram mais tempo nos rebanhos após a primeira parição ($P < 0,052$), em média 1385 dias (3,8 lactações) para vacas mestiças HM contra 695 dias (1,9 lactações) para vacas Holandês (WALSH, S. et al., 2008), em um estudo foi feito com animais mantidos em sistema de pastejo. Estes resultados corroboram os relatos de HAZEL et al., (2014) onde vacas Holandês são 2,1 vezes mais suscetíveis a morte do que as vacas mestiças HM, com taxa de mortalidade de 17,7% contra apenas 5,1% das vacas cruzadas. Os autores destacaram também que vacas mestiças permanecem mais tempo produtivas dentro dos rebanhos, 973 x 747 dias, respectivamente. Maior longevidade também foi relatada por HEINS et al., (2012) onde vacas mestiças permaneceram em média 213 dias a mais nos rebanhos em relação as vacas puras.

Avaliando taxa de permanência no rebanho ao primeiro parto, HEINS et al., (2006) reportaram que vacas Holandês tem menor índice de sobrevivência relação às vacas

mestiças HM ou Holandês x Sueca Vermelha (86%, 93% e 92% respectivamente). Maior índice de morte de vacas Holandês em relação as mestiças HM na primeira lactação também foi relatada por HEINS et al (2012), com valores de 5,3 x 1,7 %, respectivamente.

Quando avaliada a taxa de permanência no rebanho no parto subsequente, vacas Holandês obtiveram valores de 75 % no segundo parto, 50 % no terceiro e somente 29 % dos animais chegaram a quarta lactação. Já as vacas mestiças HM foram superiores em todas as ordens de parto com taxas de 88, 74 e 55%, respectivamente (HEINS e HANSEN e DEVRIES, 2012). Da mesma forma, em estudo realizado no Sul do Brasil, avaliando a taxa de permanência no rebanho, KNOB et al., (2016) observaram que vacas mestiças Holandês x Simental quando comparadas às vacas Holandês apresentam maior taxa de permanência no rebanho especialmente na segunda lactação, com valores de 94% e 92% na primeira lactação, 91% e 68% na segunda lactação e 90% e 68% na terceira lactação, respectivamente.

Em um estudo realizado em rebanhos comerciais do Canadá, CARTWRIGHT et al., (2012) compararam a taxa de sobrevivência de primíparas Holandês e mestiças Holandês x Norueguês Vermelho, os autores concluíram que vacas mestiças tiveram uma taxa de sobrevivência aos primeiros 305 de lactação 15% maior que vacas Holandês (79,4 x 64,31%).

Comparando a taxa de descarte/morte de vacas Holandês e mestiças HJ em rebanhos comerciais dos Estados Unidos, PINEDO et al., (2014) reportam que vacas mestiças apresentam taxa de descarte de 30,1% enquanto que vacas Holandês apresentam taxa de 35%.

Os resultados apresentados demonstraram que o vigor acaba por aumentar a vida produtiva de vacas mestiças em rebanhos da raça Holandês.

4 | CONCLUSÃO

O melhoramento animal por meio do cruzamento entre raças leiteiras especializadas vem sendo explorado como forma de aproveitar a heterose e a complementariedade entre essas raças. Os dados apresentados demonstram que o cruzamento entre raças especializadas é uma alternativa para melhorar os índices reprodutivos em rebanhos Holandês, baseado principalmente na heterose e na melhora do escore de condição corporal, especialmente quando utilizadas raças de dupla aptidão no cruzamento. Juntamente com melhora nos índices reprodutivos observa-se também melhor sanidade de glândula mamária, e os dois aspectos combinados impactam em maior longevidade e período produtivo de vacas mestiças. As diferenças para produção de leite, que na maioria das vezes são favoráveis à raça Holandês, são compensadas na medida em que as vacas mestiças produzem mais sólidos no leite, principalmente gordura e proteína. Desta forma, torna-se evidente que a heterose e a complementariedade proveniente de cruzamentos entre raças especializadas trazem

benefícios para a atividade leiteira e este conjunto de características supracitadas torna essa técnica vantajosa na obtenção de uma vaca mais rentável para compor os sistemas de produção.

REFERÊNCIAS

- ABE, H.; MASUDA, Y.; SUZUKI, M. **Relationships between reproductive traits of heifers and cows and yield traits for Holsteins in Japan.** *Journal of Dairy Science*, v. 92, no8, p. 4055–62, 2009
- AHLBORN-BREIER, G.; HOHENBOKEN, W. D. **Additive and Nonadditive Genetic Effects on Milk Production in Dairy Cattle: Evidence for Major Individual Heterosis.** *Journal of Dairy Science*, v. 74, no2, p. 592–602, 1991.
- AHLMAN, T. et al. **Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity.** *Journal of dairy science*, v. 94, no3, p. 1568–75, 2011.
- ANDERSON, T. et al. **C Lactating S : Performance of Jersey and Jersey-Holstein Crossbred Versus Holstein Cows in a Wisconsin Confinement Dairy Herd.** *The Professional Animal Scientist*, v. 23, no5, p. 541–545, 2007.
- AULDIST, M. J. et al. **Comparative Reproductive Performance and Early Lactation Productivity of Jersey × Holstein Cows in Predominantly Holstein Herds in a Pasture-Based Dairying System.** *Journal of Dairy Science*, v. 90, no10, p. 4856–4862, 2007.
- BANOS, G.; COFFEY, M. P. **Genetic association between body energy measured throughout lactation and fertility in dairy cattle.** *Animal : an international journal of animal bioscience*, v. 4, no2, p. 189–99, 2010.
- BASTIN, C. et al. **Genetic relationships between body condition score and reproduction traits in Canadian Holstein and Ayrshire first-parity cows.** *Journal of dairy science*, v. 93, no5, p. 2215–28, 2010.
- BEGLEY, N. et al. **Differences in udder health and immune response traits of Holstein-Friesians, Norwegian Reds, and their crosses in second lactation.** *Journal of Dairy Science*, v. 92, no2, p. 749–757, 2009.
- BEZDÍČEK, J. et al. **The effects of inbreeding on service period and pregnancy length in Holsteins and Czech Fleckviehs after the first calving.** *Arch. Tierz., Dummerstorf*, v. 50, p. 455–463, 2007.
- BJELLAND, D. W. et al. **Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding.** *Journal of Dairy Science*, v. 96, no7, p. 4697–706, 2013.
- BLÖTTNER, S. et al. **Brown Swiss × Holstein crossbreds compared with pure Holsteins for calving traits, bodyweight, backfat thickness, fertility, and body measurements.** *Journal Dairy Science*, v. 94, no2, p. 1058–68, 2011.
- BRÄHMIG, J. **Einfluss der Wechselkreuzung von Deutschen Holsteins und Deutschem Fleckvieh auf Milchleistung und Milchqualität in einem automatischen Melksystem.** Tese. Ludwig–Maximilians –Universität –Munique. 162, 2011.
- BRICKELL, J. S.; WATHES, D. C. **A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms.** *Journal of dairy science*, v. 94, no4, p. 1831–8, 2011.

- BROWN, K. L. et al. **Hormones, metabolites, and reproduction in Holsteins, Jerseys, and their crosses.** *Journal of Dairy Science*, v. 95, no2, p. 698–707, 2012.
- CARTWRIGHT, S. L. et al. **Adaptive immune response, survival, and somatic cell score between postpartum Holstein and Norwegian Red x Holstein first-calf heifers.** *Journal of animal science*, v. 90, p. 2970–2978, 2012.
- CASELL, B. G.; MCALLISTER, J. **Dairy Crossbreeding Research : Results from Current Projects.** *Virginia Cooperative Extensio*, p. 1–6, 2009.
- CROQUET, C. et al. **Inbreeding depression for global and partial economic indexes, production, type, and functional traits.** *Journal of dairy science*, v. 89, no6, p. 2257–67, 2006.
- DAL PIZZOL, J. G. et al. **Contagem de células somáticas em vacas da raça Holandesa e mestiças Holandês x jersey.** *Archives of Veterinary Science*, v. 19, no1, p. 46–50, 2014.
- DALL PIZZOL, J. G. et al. **Comparação Entre Vacas Da Raça Holandesa E Mestiças Das Raças Holandesa X Jersey Quanto À Sanidade, Imunidade E Facilidade De Parto.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 69, no4, p. 955–961, 2017.
- DECHOW, C. D. et al. **Milk, fat, protein, somatic cell score, and days open among holstein, brown swiss, and their crosses.** *Journal of Dairy Science*, v. 90, no7, p. 3542–3549, 2007.
- DECHOW, C. D.; ROGERS, G. W.; CLAY, J. S. **Heritabilities and Correlations Among Body Condition Scores, Production Traits, and Reproductive Performance.** *Journal of Dairy Science*, v. 84, no1, p.266–275, 2001.
- DEJARNETTE, J. M. et al. **Sustaining the fertility of artificially inseminated dairy cattle: The role of the artificial insemination industry.** *Journal of Dairy Science*, v. 87, noSUPPL. 1, p. E93–E104, 2004.
- DEZETTER, D. et al. **Inbreeding and crossbreeding parameters for production and fertility traits in Holstein, montbéliarde, and normande cows.** *Journal of dairy science*, v. 98, p. 4904–4913, 2015.
- DONG, L. F. et al. **Comparison of maintenance energy requirement and energetic efficiency between lactating Holstein-Friesian and other groups of dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, p. 1136–1144, 2015.
- ESPOSITO, G. et al. **Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows.** *Animal Reproduction Science*, v. 144, no3–4, p. 60–97, 2014.
- EZRA, E.; STRATEN, M. Van; WELLER, J. I. **Comparison of pure Holsteins to crossbred Holsteins with Norwegian Red cattle in first and second generations.** *Animal*, v. 10, p. 1254–1262, 2016.
- FELLIPE, E. W.; GOMES, I. P. de O.; THALER NETO, A. **Comparação de vacas mestiças Holandês x Jersey com vacas puras quanto à eficiência produtiva e reprodutiva.** *Archives of Veterinary Science*, v. 22, no2, p. 48–54, 2017.
- FERRIS, C. P. et al. **Performance of Holstein and Swedish-Red x Jersey/Holstein crossbred dairy cows within low-and medium-concentrate grassland-based systems.** *Journal of Dairy Science*, v. 101, no8, p. 7258–7273, 2018.
- GONÇALVES, J. L. et al. **Milk losses associated with somatic cell counts by parity and stage of lactation.** *Journal of Dairy Science*, v. 101, no5, p. 4357–4366, 2018.

GONZÁLEZ-RECIO, O.; LÓPEZ DE MATURANA, E.; GUTIÉRREZ, J. P. **Inbreeding depression on female fertility and calving ease in Spanish dairy cattle.** *Journal of dairy science*, v. 90, no12, p. 5744–52, 2007.

HAAS, Y. DE et al. **Suitability of cross-bred cows for organic farms based on cross-breeding effects on production and functional traits.** *Animal*, v. 7, no4, p. 655–664, 2013.

HANSEN, L. B. **WITH EMPHASISON MANAGING CROSSBREEDING AND INBREEDING.** In: *8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. 2006.

HANSEN, P. J. **Improving Dairy Cow Fertility through Genetics Milk yield Inbreeding Coefficient.** In: *Proceedings 44th Florida Dairy Production Conference*. 2007.

_____. **Improving dairy cow fertility through genetics.** *44 Florida Dairy Production Conference*, [February, p. 3–6, 2009.

HAZEL, A R. et al. **Montbéliarde-sired crossbreds compared with pure Holsteins for dry matter intake, production, and body traits during the first 150 days of first lactation.** *Journal of dairy science*, v. 96, no3, p. 1915–23, 2013.

HAZEL, A R; HEINS, B. J.; HANSEN, L. B. **Fertility, survival, and conformation of Montbéliarde × Holstein and Viking Red × Holstein crossbred cows compared with pure Holstein cows during first lactation in 8 commercial dairy farms.** *Journal of Dairy Science*, v. 100, no11, p. 9447–9458, 2017.

HAZEL, AR R et al. **Production, fertility, survival, and body measurements of Montbéliarde-sired crossbreds compared with pure Holsteins during their first 5 lactations.** *Journal of dairy science*, p. 1–14, 2014.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A. J.; HAZEL, A. R. et al. **Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for body weight, body condition score, dry matter intake, and feed efficiency during the first one hundred fifty days of first lactation.** *Journal of Dairy Science*, v. 91, no9, p. 3716–3722, 2008.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A J.; JOHNSON, D. G. et al. **Crossbreds of Jersey x Holstein compared with pure Holsteins for production, fertility, and body and udder measurements during first lactation.** *Journal of Dairy Science*, v. 91, no3, p. 1270–8, 2008.

HEINS, B. J. et al. **Short communication: Jersey × Holstein crossbreds compared with pure Holsteins for production, mastitis, and body measurements during the first 3 lactations.** *Journal of Dairy Science*, v. 94, no1, p. 501–506, 2011.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B. **Short communication: Fertility, somatic cell score, and production of NormandexHolstein, MontbéliardexHolstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins during their first 5 lactations.** *Journal of Dairy Science*, v. 95, no2, p. 918–24, 2012.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; SEYKORA, A J. **Fertility and survival of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red.** *Journal of Dairy Science*, v. 89, no12, p. 4944–4951, 2006.

HEINS, B. J.; HANSEN, L. B.; VRIES, A DE. **Survival, lifetime production, and profitability of Normande × Holstein, Montbéliarde × Holstein, and Scandinavian Red × Holstein crossbreds versus pure Holsteins.** *Journal of dairy science*, v. 95, no2, p. 1011–21, 2012.

HINRICHS, D.; THALLER, G. **Pedigree analysis and inbreeding effects on calving traits in large**

dairy herds in Germany. *Journal of dairy science*, v. 94, no9, p. 4726–33, 2011.

KEARNEY, J. F. et al. **Inbreeding trends and application of optimized selection in the UK Holstein population.** *Journal of dairy science*, v. 87, no10, p. 3503–9, 2004.

KIM, E.; SONSTEGARD, T. S.; ROTHSCILD, M. F. **Recent artificial selection in U . S . Jersey cattle impacts autozygosity levels of specific genomic regions.** *BMC Genomics*, p. 1–10, 2015.

KNOB, D. A. et al. **Reproductive performance and survival of Holstein and Holstein x— Simmental crossbred cows.** *Tropical Animal Health and Production*, v. 48, no7, p. 1409–1413, 2016.

_____. **Growth , productive performance , and udder health of crossbred Holstein x Simmental cows and purebred Holstein cows.** *Semina: Ciências Agrárias*, p. 2597–2606, 2018.

LENGERT, A. H. **Perfil hemogasométrico, comportamento ingestivo e eficiência alimentar de vacas holandês versus mestiças Holandês-Jersey no periparto.** Dissertação. Universidade do Estado de Santa Catarina. Lages. 2016.

LEROY, J. L. M. R. et al. **Reduced fertility in high-yielding dairy cows: are the oocyte and embryo in danger? Part I. The importance of negative energy balance and altered corpus luteum function to the reduction of oocyteand embryo quality in high-yielding dairy cows.** *Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene*, v. 43, no5, p. 612–22, 2008.

LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D. J.; BLAIR, H. T. et al. **Possible effects of 25 years of selection and crossbreeding on the genetic merit and productivity of New Zealand dairy cattle.** *Journal of dairy science*, v. 83, no1, p. 154–63, 2000.

LOPEZ-VILLALOBOS, N.; GARRICK, D. J.; HOLMES, C. W. et al. **Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand.** *Journal of dairy science*, v. 83, no1, p. 144–53, 2000.

MALCHIODI, F.; CECCHINATO, A.; BITTANTE, G. **Fertility traits of purebred Holsteins and 2-and 3-breed crossbred heifers and cows obtained from Swedish Red, Montbéliarde, and Brown Swiss sires.** *Journal of Dairy Science*, no2012, p. 7916–7926, 2014.

MC PARLAND, S. et al. **Inbreeding effects on milk production, calving performance, fertility, and conformation in Irish Holstein-Friesians.** *Journal of Dairy Science*, v. 90, no9, p. 4411–9, 2007.'

MCALLISTER, A. . J. et al. **The Influence of Additive and Nonadditive Gene Action on Lifetime Yields and Profitability of Dairy Cattle.** *Journal of Dairy Science*, v. 77, no8, p. 2400–2414, 1994.

MENDONÇA, L. G. D. et al. **Comparison of peripartum metabolic status and postpartum health of Holstein and Montbéliarde-sired crossbred dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 97, no2, p. 805–18, 2014.

MULLER, C. J. . et al. **Preliminary results on the comparative performance of primiparous Holstein and Fleckvieh x Holstein dairy cows.** In: *Proc. Assoc. Advmt. Anim. Breed. Genet.* 2010.

NEMES, Z. et al. **An Example for the “ Transit-Heterosis ” in the Non-Return Rate of Upgraded Dairy Genotypes.** *Animal Science and Biotechnologies*, v. 45, no1, p. 215–219, 2012.

NOLTE, O. **Effekte der Rückkreuzung auf Fleckvieh aus einer Kreuzungsherde mit Deutschen Holstein-Genanteilen auf Milchleistung und Milchqualität.** Tese. Ludwig –Maximilians –Universität –Munich. 163 p. 2019.

OLSON, K. M.; CASSELL, B. G.; HANIGAN, M. D. **Energy balance in first-lactation Holstein, Jersey , and reciprocal F 1 crossbred cows in a planned crossbreeding experiment.** *Journal of Dairy*

Science, v. 93, no9, p. 4374–4385, 2010.

PAIVA, V. R. et al. **Teores proteicos em dietas para vacas Holandesas leiteiras em confinamento.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, no4, p. 1183–1191, 2013.

PARIZOTTO FILHO, R. et al. **Características de tipo e condição corporal em vacas Holandês e mestiças Holandês x Jersey.** *Archives of Veterinary Science*, v. 22, p. 55–64, 2017.

PELIZZA, A. et al. **Perfil metabólico de vacas Holandês e mestiças Holandês x Jersey no parto.** *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 71, no3, p. 741–751, 2019.

PENASA, M. et al. **Heterosis effects in a black and white dairy cattle population under different production environments.** *Livestock Science*, v. 131, no1, p. 52–57, 2010.

PICCAND, V. et al. **Production and reproduction of Fleckvieh, Brown Swiss, and 2 strains of Holstein-Friesian cows in a pasture-based, seasonal-calving dairy system.** *Journal of Dairy Science*, v. 96, no8, p. 5352–63, 2013.

PINEDO, P. J. et al. **Dynamics of culling for Jersey, Holstein, and Jersey x Holstein crossbred cows in large multibreed dairy herds.** *Journal of Dairy Science*, v. 97, no5, p. 2886–2895, 2014.

PIPINO, D. et al. **Comparative Study of Lactation Curves and Milk Quality in Holstein versus Swedish Red and White-Holstein Cross Cows.** *Sustainable Agriculture Research*, v. 8, p. 1–11, 2019.

PRENDIVILLE, R. et al. **Comparative grazing behavior of lactating Holstein-Friesian, Jersey, and Jersey x Holstein-Friesian dairy cows and its association with intake capacity and production efficiency.** *Journal of Dairy Science*, v. 93, no2, p. 764–774, 2010.

PRENDIVILLE, R. et al. **Animal performance and production efficiencies of Holstein-Friesian, Jersey and Jersey x Holstein-Friesian cows throughout lactation.** *Livestock Science*, v. 138, no1–3, p. 25–33, 2011.

PRENDIVILLE, R.; PIERCE, K. M.; BUCKLEY, F. **An evaluation of production efficiencies among lactating Holstein-Friesian, Jersey, and Jersey x Holstein-Friesian cows at pasture.** *Journal of Dairy Science*, v. 92, no12, p. 6176–6185, 2009.

PUPPEL, K. et al. **Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds.** *Journal of Food Science*, v. 83, no1, p. 229–236, 2018.

RODRIGUES, R. S. **Crescimento, desempenho produtivo e eficiência reprodutiva de fêmeas leiteiras mestiças Holandês x Jersey em comparação ao Holandês.** 57 p. -Universidade do Estado de Santa Catarina -UDESC, 2009.

SAHA, S. et al. **Effects of Crossbreeding of Holsteins Cows with Montbéliarde and Swedish Red in First and Second Generation on Cheese Yield Traits.** *Agriculturae Conspectus Scientificus*, v. 82, no3, p. 241–244, 2017.

SCHWAIGER, V. **Kreuzungszucht beim Milchvieh -ein Ausblick Vor und Nachteile der Kreuzungszucht zwischen Deutchem Fleckvieh und Deutschen Holstein.** Ludwig –Maximilians – Universität –Munich. 2008.

SHONKA-MARTIN, B. N. N. et al. **Three-breed rotational crossbreds of Montbéliarde, Viking Red, and Holstein compared with Holstein cows for dry matter intake, body traits, and production.** *Journal of Dairy Science*, v. 102, no2018, p. 1–12, 2019.

- SØRENSEN, A C. et al. **Udder healthshows inbreeding depression in Danish Holsteins.** *Journal of Dairy Science*, v. 89, no10, p. 4077–82, 2006.
- SØRENSEN, A C.; SØRENSEN, M. K.; BERG, P. **Inbreeding in Danish dairy cattle breeds.** *Journal of Dairy Science*, v. 88, no5, p. 1865–72, 2005.
- SØRENSEN, M. K. et al. **Invited Review: Crossbreeding in Dairy Cattle: A Danish Perspective.** *Journal of Dairy Science*, v. 91, no11, p. 4116–4128, 2008.
- STACHOWICZ, K. et al. **Rates of inbreeding and genetic diversity in Canadian Holstein and Jersey cattle.** *Journal of Dairy Science*, v. 94, no10, p. 5160–75, 2011.
- THALER NETO, A.; RODRIGUES, R.; CÓRDOVA, H. **Desempenho produtivo de vacas mestiças Holandês x Jersey em comparação ao Holandês.** *Revista de Ciências Agroveterinárias*, p. 7–12, 2013.
- TOUCHBERRY, R. W. **Crossbreeding Effects in Dairy Cattle: The Illinois Experiment, 1949 to 1969.** *Journal of Dairy Science*, v. 75, no2, p. 640–667, 1992.
- VANCE, E. R. et al. **Food intake, milk production, and tissue changes of Holstein-Friesian and Jersey x Holstein-Friesian dairy cows within a medium-input grazing system and a high-input total confinement system.** *Journal of Dairy Science*, v. 95, no3, p. 1527–1544, 2012.
- WALSH, S. et al. **Effects of breed and feeding system on milk production, body weight, body condition score, reproductive performance, and postpartum ovarian function.** *Journal of Dairy Science*, v. 91, no11, p. 4401–13, 2008.
- WALSH, S. W.; WILLIAMS, E. J.; EVANS, A. C. O. **A review of the causes of poor fertility high milk producing dairy cows.** *Animal Reproduction Science*, v. 123, no3–4, p. 127–138, 2011.
- WASHBURN, S. P.; MULLEN, K. a E. **Invited review: Genetic considerations for various pasture-based dairy systems.** *Journal of Dairy Science*, v. 97, no10, p. 5923–38, 2014.
- WEIGEL, K. a; BARLASS, K. a. **Results of a producer survey regarding crossbreeding on US dairy farms.** *Journal of Dairy Science*, v. 86, no12, p. 4148–54, 2003.
- WHITE, S. L. et al. **Milk Production and Economic Measures in Confinement or Pasture Systems Using Seasonally Calved Holstein and Jersey Cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 85, no1, p. 95–104, 2002.
- XUE, B. et al. **Milk production and energy efficiency of Holstein and Jersey-Holstein crossbred dairy cows offered diets containing grass silage.** *Journal of Dairy Science*, v. 94, p. 1455–1464, 2011.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abate 99, 101, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 126
Agricultura Familiar 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 126
Análises Microbiológicas 100, 101, 105, 106, 107, 126
Anomalia 94, 95, 126

B

Bactérias 80, 81, 95, 96, 100, 106, 126
Bovinocultura leiteira 41, 55, 125, 126

C

Canino 94, 126
Cateter Uretral 11, 15, 16, 17, 18, 126
Células de Sertoli 6, 126
Células germinativas 2, 4, 6, 7, 126
Coleta Farmacológica 11, 19, 126
Coliformes 100, 105, 106, 107, 108, 126
Complementariedade 31, 33, 35, 43, 48, 49, 126
Composição do leite 37, 55, 126
Condições Higiênicos Sanitárias 65, 110
Congênito 94, 126
Conservação 14, 80, 81, 126
Cruzamento 23, 24, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 48, 126

D

Desvio portossistêmico 94, 95, 96, 97, 126
Dexmedetomidina 11, 15, 17, 18, 126
Diarréia Viral Bovina 70, 77, 79, 126

E

Eletroejaculação 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 126
Enterotoxinas 106, 126
Epitélio Seminífero 1, 2, 4, 6, 7, 8, 24, 25, 26, 27, 28, 126
Escherichia coli 106, 107, 126
Espermatocitogênese 2, 4, 5, 126
Espermatogênese 1, 2, 4, 5, 6, 7, 24, 25, 27, 29, 30, 126
Espermiogênese 2, 4, 5, 126

F

Felídeos 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 126
Fígado 94, 95, 96, 97, 126

H

Hemoplasmas 80, 81, 88, 90, 127

Heterose 31, 33, 35, 36, 42, 45, 48, 49, 127

Holandês 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 63, 127

I

Índice Gonadossomático 25, 26, 27, 127

J

Jersey 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 127

L

Leopardus 18, 20, 21, 81, 82, 83, 84, 88, 89, 127

M

Mamíferos 1, 3, 4, 7, 8, 27, 83, 127

Meiose 2, 4, 6, 127

Morfometria 23, 24, 25, 26, 29, 127

Mycoplasma spp 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 127

P

Panthera tigris 81, 82, 83, 84, 127

Pardo Suíço 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 127

Puma concolor 18, 81, 82, 83, 84, 89, 127

R

Reprodução 8, 15, 19, 20, 24, 30, 33, 40, 79, 127

Ruminantes 24, 125, 127

S

Salmonella 100, 105, 127

Saúde Pública 99, 100, 103, 109, 113, 116, 123, 125, 127

Simental 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 127

Staphylococcus 100, 105, 106, 127

 **Atena**
Editora

2 0 2 0