



**MAURICIO JOSÉ DE CARVALHO**

**ESTÁGIO NA FAZENDA COLORADO COM  
BOVINOCULTURA LEITEIRA**

**LAVRAS - MG**

**2021**

**MAURICIO JOSÉ DE CARVALHO**

**ESTÁGIO NA FAZENDA COLORADO COM BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Medicina Veterinária, para  
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Marcos Neves Pereira  
Orientador

**LAVRAS - MG**

2021

**MAURICIO JOSÉ DE CARVALHO**

**ESTÁGIO NA FAZENDA COLORADO COM BOVINOCULTURA LEITEIRA**

Relatório de estágio supervisionado apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Medicina Veterinária, para obtenção do título de Bacharel.

em 14 de junho de 2021

Marcos Neves Pereira  
Lucas Carneiro Resende  
Luiz Marcos Simões Filho

Prof. Marcos Neves Pereira  
Orientador

**LAVRAS - MG**

2021

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por todas as oportunidades que tive em minha vida.

Aos meus pais Régis Carvalho e Clare Carvalho por me ensinarem princípios de vida e sempre me apoiarem.

Ao meu orientador Marcos Neves por todos os ensinamentos e disposição em contribuir para o aprendizado dos integrantes do Grupo do Leite.

Ao Grupo do Leite onde aprendi grande parte do meu conhecimento e fiz grandes amizades.

Aos meus professores que durante toda a minha graduação foram os grandes responsáveis pelo conhecimento técnico adquirido.

Aos meus amigos de Lavras por sempre me ajudarem quando preciso, pela troca de experiência e momentos de diversão.

À toda equipe da fazenda Colorado pela atenção e apoio durante minha estadia em Araras. Em especial aos veterinários Sérgio, Mineiro e Sica por todo o conhecimento compartilhado.

Aos meus colegas estagiários que fizeram do estágio um período de grandes trocas de aprendizado e momentos de descontração.

À todas as pessoas que cruzaram meu caminho e que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento profissional e pessoal.

## RESUMO

O estágio supervisionado foi realizado na Fazenda Colorado, na cidade de Araras - SP, Brasil, no período de 12 de outubro a 28 de novembro de 2020. A propriedade tem como principal atividade a produção de leite, chegando a produzir 95.729 litros de leite por dia utilizando sistema de *free-stall* com ventilação cruzada para mais de 2.000 animais em lactação. Ao longo do estágio foi realizado o acompanhamento em atividades em todos os setores da fazenda, que incluem práticas relacionadas à reprodução, nutrição e sanidade. Também foram acompanhadas atividades na ordenha, clínica médica e cirúrgica. Nesse trabalho constará os métodos de manejo de bezerras, novilhas e vacas adotados pela fazenda, além de uma sucinta discussão sobre alguns pontos do processo de produção de bovinos leiteiros. A vivência prática em uma fazenda produtora de leite é fundamental para a formação do profissional que deseja atuar na área de bovinocultura leiteira.

**Palavras-chave:** Reprodução. Nutrição. Bovinos Leiteiros. Ordenha. Manejo de bovinos.

## **ABSTRACT**

The supervised internship took place at Fazenda Colorado, in the city of Araras - SP, Brazil, from October 12 to November 28, 2020. The property's main activity is the production of milk, reaching the production of 95,729 liters of milk per day using a free-stall system with cross ventilation for more than 2.000 lactating animals. Throughout the internship, activities were monitored in all sectors of the farm, which includes practices related to reproduction, nutrition and health. Activities in milking, medical and surgical clinic were also monitored. This work will include the management methods of calves, heifers and cows adopted by the farm, in addition to a brief discussion on some points about the production process of dairy cattle. Practical experience in a dairy farm is essential for the training of professionals who want to work in the field of dairy cattle.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1- Casinhas na maternidade para bezerras recém-nascidas.....	13
Figura 2- Berçário.....	14
Figura 3- Gaiolas de chão com cama de casca de amendoim.....	15
Figura 4- Instalação do bezerreiro.....	18
Figura 5- <i>Compost barn</i> de bezerras.....	19
Figura 6- <i>Free-stall</i> das vacas secas.....	22
Figura 7- Maternidade.....	24
Figura 8- Baia de partição dentro da maternidade.....	25
Figura 9- Defletores do <i>crossventilation</i> .....	27
Figura 10- Estrutura física do barracão.....	28
Figura 11- Ordenha carrossel.....	31
Figura 12- Pré sincronização e protocolo.....	33
Figura 13- Silagem de milho – separador de partículas.....	36
Figura 14- Pré-secado de tifton – separador de partículas.....	37

## LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Ganho de peso até a desmama – média mensal.....	16
Gráfico 2- Porcentagem dos casos de diarreia e pneumonia no ano de 2020.....	17
Gráfico 3 - % perda de bezerras de 0 a 90 dias de vida nos últimos 3 anos.....	17
Gráfico 4 - Porcentagem de perdas de bezerras de 91 a 365 dias de vida.....	20
Gráfico 5 - Status reprodutivo das novilhas por idade.....	21
Gráfico 6 - Incidência mensal de REF, DAE e metrite em %.....	29
Gráfico 7- Taxa de concepção 30 dias – IA x TE.....	35



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volume de leite fornecidos às bezerras após o nascimento.....	15
Tabela 2 - Ganho de peso até a desmama – média mensal.....	16
Tabela 3 - % dos casos de diarreia e pneumonia no ano de 2020.....	16
Tabela 4 - Taxa de concepção das novilhas pelo número de cobertura.....	21
Tabela 5 - Composição da dieta para vacas secas.....	23
Tabela 6 - Dieta das vacas em transição.....	26
Tabela 7 - Divisão dos lotes de animais em lactação.....	28
Tabela 8 - Aproveitamento doadoras 2020 – 13 protocolos (até agosto).....	34
Tabela 9- Taxa de concepção por IA.....	34
Tabela 10 - Taxa de concepção 30 dias – IA x TE.....	34
Tabela 11- Composição da dieta para vacas de maior produção.....	40

## LISTA DE SIGLAS

CL	Corpo lúteo
IA	Inseminação artificial
CCS	Contagem de células somáticas
DCAD	Diferença cátion-ânion da dieta
THI	Índice de temperatura e umidade
DAE	Deslocamento de abomaso a esquerda
RAF	Retenção de anexos fetais
BHABA	Beta- <i>hidroxi</i> -butirato
CBT	Contagem bacteriana total
CMT	California Mastitis Test
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
PEV	Período voluntário de espera
TE	Transferência de embrião
TMR	Total mixed ration
MS	Matéria seca
PB	Proteína bruta
CNF	Carboidrato não fibroso
EE	Extrato etéreo
FDN	Fibra em detergente neutro
ECC	Escore de condição corporal
PV	Peso vivo
NRC	Nutrient Requirements of Dairy Cattle
PNDR	Proteína não degradável no rúmen
PM	Proteína metabolizável
IPP	Idade ao primeiro parto
PRL	Prolactina
CMS	Consumo de matéria seca
IgG	Imunoglobulina G
GnRH	Hormônio liberador de gonadotrofina
PGF2 $\alpha$	Prostaglandina 2 $\alpha$
P4	Progesterona
DEL	Dias em lactação

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....</b>	<b>11</b>
3.1	Instalações e manejo de cria.....	12
3.1.2	Instalações e manejo de recria.....	18
3.1.3	Instalação e manejo de vacas secas.....	22
3.1.4	Instalação e manejo de vacas em lactação.....	26
<b>4.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>39</b>
4.1	Fase de cria.....	39
4.1.1	Fase de recria.....	42
4.1.2	Estresse térmico no período seco.....	45
4.1.3	Terapia Seletiva de Vaca Seca (TSVS) .....	46
4.1.4	Protocolo de sincronização e pré-sincronização das vacas.....	47
	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

A Colorado é uma fazenda produtora de leite que se situa na cidade de Araras no interior do estado de São Paulo. É conhecida mundialmente tanto pela produção de leite como também pela produção de laranja.

A fazenda está no setor de bovinocultura leiteira desde 1964, quando começou a produção com um pequeno rebanho de vacas mestiças. Hoje a fazenda possui aproximadamente 1600 hectares, e produzia em média 80 mil litros de leite por dia, com um rebanho de mais de 2 mil vacas em lactação. Desde 2014, é considerada a maior produtora de leite do Brasil, colecionando 8 anos consecutivos na primeira colocação, segundo o levantamento Top 100, do Milkpoint.

A fazenda é referência nacional na criação de bovinos de leite, sendo amplamente conhecida pelas estratégias de manejo, inovação em tecnologia, investimento em infraestrutura e gestão de pessoas. Sendo uma das pioneiras na produção de leite tipo A, a fazenda conta com seu próprio laticínio onde produz o leite da marca Xandô.

O local conta com todas as fases de criação da bovinocultura leiteira, possuindo no total um rebanho de aproximadamente 5 mil animais da raça holandesa, puros de origem, divididos em diferentes sistemas de criação.

A rotina da fazenda Colorado foi acompanhada durante o período de estágio. O objetivo ao fazer parte do dia a dia da fazenda foi adquirir conhecimento prático e vivência na bovinocultura leiteira. Competência fundamental em um cenário de grande concorrência onde a atividade se torna cada vez mais profissional e especializada, com os avanços da tecnologia e das pesquisas.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

Nesta seção serão discutidas as características da fazenda Colorado, as atividades realizadas, e o manejo praticado em todos os setores da propriedade. Desse modo, com base em pesquisas científicas, as informações serão analisadas e poderão ser aprovadas ou refutadas de acordo com a literatura, possibilitando sugestão de mudança, caso necessário.

## **3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO**

O estágio supervisionado foi realizado de 12 de outubro de 2020 a 28 de novembro de 2020, na fazenda Colorado, sob supervisão do médico veterinário Sergio Soriano.

A fazenda conta com um rebanho de aproximadamente 5 mil animais da raça holandesa, possuía aproximadamente 2.070 vacas em lactação, produzindo até o mês de agosto de 2020 uma média de 84.250 litros de leite por dia, resultando em uma média diária por animal de 40,7 litros. No mês de agosto do mesmo ano, a Colorado contava com aproximadamente 2.100 vacas em lactação, com média diária por animal de 44,8, totalizando 95.729 mil litros de leite. O foco da fazenda era a produção de leite tipo A, por isso contava com um laticínio com capacidade para armazenar e processar até 65.000 litros de leite, da marca Xandô.

As atividades do estágio foram basicamente divididas em 7 setores, sendo eles, bezerreiro 1 e 2, maternidade, pós-parto, ordenha, reprodução e alimentação. Cada setor possuía um funcionário responsável e, além disso, a fazenda tinha 3 veterinários fixos que ofereciam assistência contínua nos setores.

Bezerras recém-nascidas até aproximadamente 85 dias de idade ficavam alojadas no bezerreiro 1. Bezerras com cerca de 80 a 360 dias de vida no bezerreiro 2 e posteriormente para o setor de novilhas. Novilhas e vacas com 220 dias de gestação são transferidas para galpões específicos para sua categoria. Estes animais quando alcançavam aproximadamente 250 dias de gestação, eram movidos para a maternidade. Após o parto eram levados para o barracão de vacas lactantes. Ao final da lactação eram transferidas para outros barracões destinados a apenas vacas secas.

O sistema de ordenha da fazenda era do tipo carrossel com 72 postos, onde são realizadas 3 ordenhas ao longo do dia. Os animais lactantes são distribuídos em lotes de novilhas e vacas de alta produção e de média produção.

Toda a forragem utilizada para a alimentação dos animais é cultivada na própria fazenda, incluindo silagem de milho, silagem de pré-secado e feno de tifton-85.

### 3.1 INSTALAÇÕES E MANEJO DE CRIA

O nascimento das bezerras acontece dentro de um galpão fechado com ventilação cruzada, denominado de maternidade. Os animais nasciam em uma baia com cama de capim que era repostada semanalmente buscando um ambiente mais confortável e limpo. As bezerras eram mantidas por aproximadamente 24 horas em outra baia com o mesmo material na cama, mas em casinhas fechadas feitas de plástico, com presença de luz infravermelha para aumentar temperatura em relação ao restante da instalação (figura 1).

Figura 1- Casinhas na maternidade para bezerras recém-nascidas.



Fonte: Do autor (2020).

Logo após o nascimento era realizado a cura do umbigo e uso de pó secante sobre os animais. Durante as 3 primeiras mamadas, eram fornecidos em cada mamada 2 litros de colostro de qualidade de pelo menos 25% brix. Quando o colostro disponível não era de qualidade ou volume adequado, era descongelado uma nova quantidade do banco de colostro da fazenda. O descongelamento era feito em banho maria com temperatura entre 45°C e 50°C.

As bezerras de aproximadamente 1 dia de vida eram movidas, e até os 14 dias eram mantidas em local denominado de berçário (figura 2). O galpão era cercado de tela e cortinas de lona que eram fechadas durante a noite para isolamento térmico. Além disso, havia ventiladores que em dias quentes eram ligados para controle da temperatura.

Figura 2 – Berçário.



Fonte: Do autor (2020).

Os animais ficavam em gaiolas individuais suspensas. A cama era composta de feno e repostada de acordo com a necessidade de conforto e higiene de cada animal. A retirada total desse material e a limpeza das gaiolas era feita apenas quando as bezerras eram transferidas para galpões do bezerreiro 1. Posteriormente as gaiolas eram lavadas e desinfetadas para receber uma nova bezerra recém-nascida. Ademais, o piso do galpão era lavado em torno de 2 vezes por semana, dependendo da higiene do local.

As bezerras de aproximadamente 15 a 85 dias eram mantidas no setor denominado bezerreiro 1. Onde os galpões eram abertos e possuíam ventiladores. Os animais ficavam em gaiolas suspensas sem material orgânico na cama ou gaiolas de chão com cama de casca de amendoim (figura 3).



Figura 3 - Gaiolas de chão com cama de casca de amendoim



Fonte: Do autor (2020)

No berçário era fornecido leite de descarte para as bezerras, que passavam por processo de pasteurização. No bezerreiro 1 era fornecido leite em pó em apenas uma quantidade até o protocolo de desmame, que era iniciado quando as bezerras atingiam 72 dias de vida, na quantidade mostrada na tabela 1.

O concentrado era fornecido uma vez ao dia, a vontade, para todos os animais. Para animais entre 15 e 85 dias de idade, junto ao concentrado era misturado feno de tifton picado.

Tabela 1- Volume de leite fornecidos às bezerras após o nascimento.

Dias de vida	Tipo de leite	Quantidade fornecida (l)	
		Manhã	Tarde
1	Colostro	3,0	3,0
2 a 14	Leite pasteurizado	3,5	3,5
15 a 72	Leite em pó	3,5	3,5
73 a 75	Leite em pó	2,5	2,5
76 a 78	Leite em pó	2,0	2,0
79 a 83	Leite em pó	1,5	1,5
84 a 85	Apenas concentrado	X	X

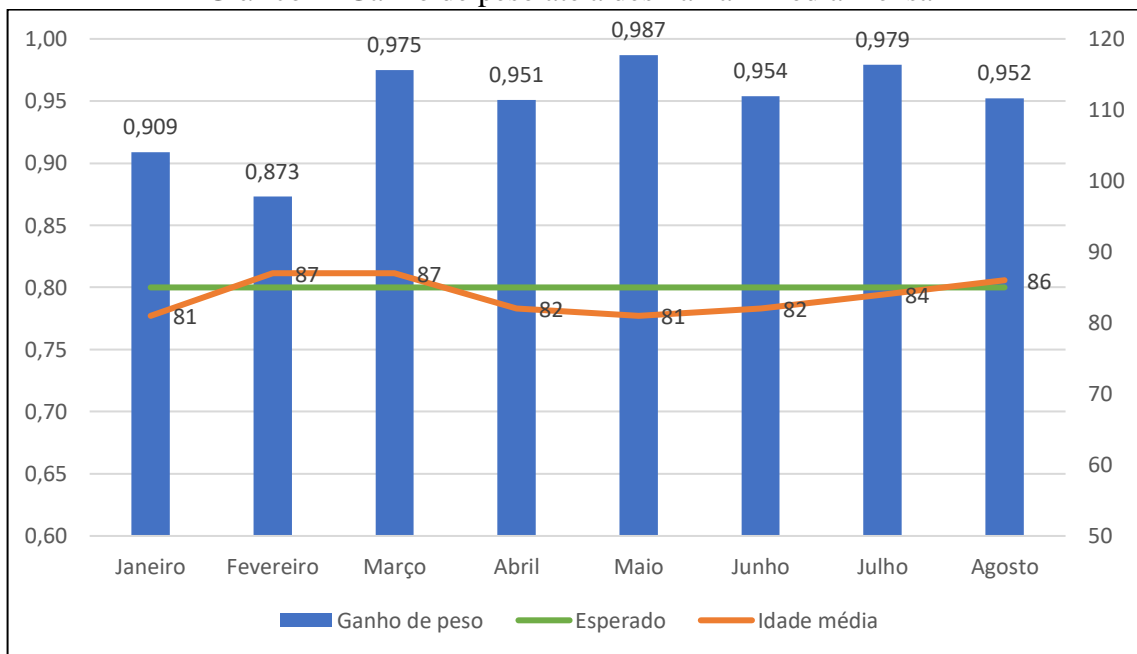


As bezerras eram pesadas no berçário com aproximadamente 2 dias de vida e após o desmame. A fazenda tinha como meta um ganho de peso diário até a desmama de 800g. A tabela 2 e o gráfico 1 demonstram a quantidade de bezerras, o ganho de peso e idade média ao desmame dos animais de janeiro a agosto do ano de 2020.

Tabela 2 - Ganho de peso até a desmama – média mensal

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Média
Nº de bezerras	109	116	138	119	118	148	163	144	1055
Ganho de peso	0,909	0,873	0,975	0,951	0,987	0,954	0,979	0,952	0,947
Idade média ao desmame	81	87	87	82	81	82	84	86	83,75

Gráfico 1- Ganho de peso até a desmama – média mensal



As principais afecções que acometiam as bezerras nessa faixa etária, eram diarreia e pneumonia. A tabela 3 e o gráfico 2 mostram a incidência mensal de cada doença no ano de 2020 até o mês de agosto, com base no número de bezerras alojadas no bezerreiro. Além disso, o gráfico 3 mostra perda de bezerras de 0 a 90 dias de idade nos últimos 3 anos.

Tabela 3 - Porcentagem dos casos de diarreia e pneumonia no ano de 2020.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Média
Diarreia	4,00	2,44	5,81	19,46	17,19	17,91	14,97	13,01	11,85
Pneumonia	34,40	23,58	41,94	27,52	13,02	37,31	36,73	33,33	30,98

Gráfico 2 - Porcentagem dos casos de diarreia e pneumonia no ano de 2020.

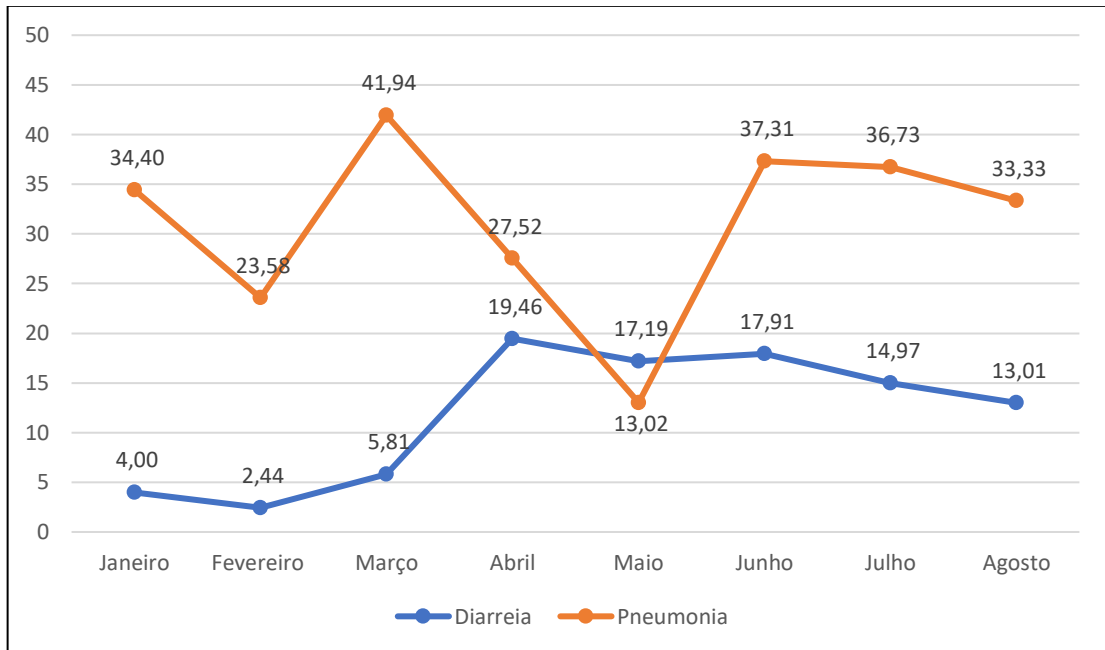
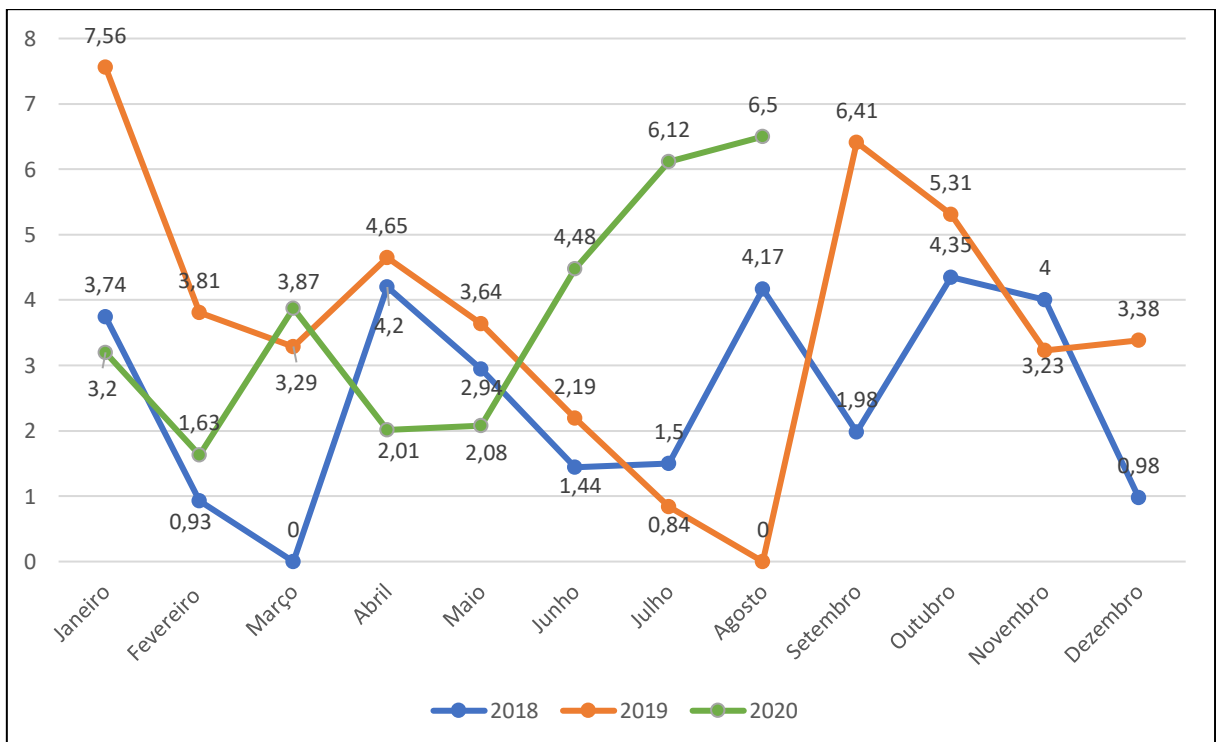


Gráfico 3 - % de perda de bezerras de 0 a 90 dias de vida nos últimos 3 anos.



### 3.1.1 INSTALAÇÕES E MANEJO DE RECRIA

Após o desmame, eram transferidas para o setor denominado de bezerreiro 2, onde há três galpões. O início desse setor se consiste em uma fase de adaptação onde os animais ficam restritos em uma cama coletiva de areia, separados por lotes de aproximadamente 8 bezerras (figura 4). Além disso, os animais tinham acesso à pista de alimentação 24 horas por dia com concentrado peletizado de 20% de PB e feno de tifton à vontade. Todos os barracões tinham canzins na linha de cocho.

Figura 4 - Instalação do bezerreiro 2.



Fonte: Do autor (2020).

Posteriormente à fase de adaptação, as bezerras, até atingirem a fase de reprodução, eram divididas em lotes por idade, onde era fornecido uma dieta à base de silagem de milho e concentrado. Nesse momento os animais ficavam em composto e tinham acesso a piquete de tifton (figura 5).

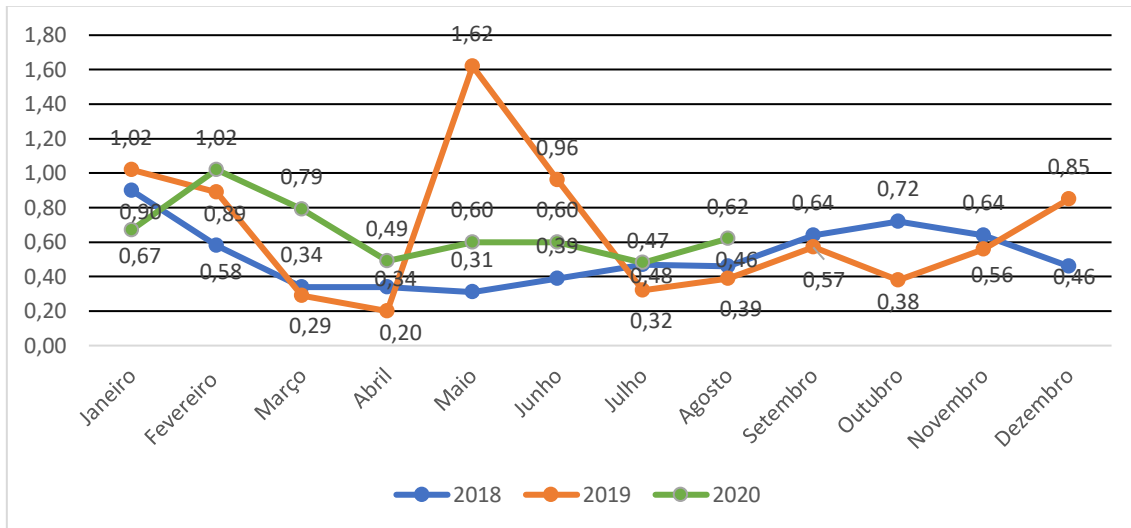
Figura 5- *Compost barn* de bezerras.



Fonte: Do autor (2020).

Três pessoas, incluindo um veterinário, eram responsáveis por uma rotina diária de observação e exame clínico desses animais, que consiste na mensuração de temperatura e avaliação de mucosas, uma vez que, bezerras entre 4 e 8 meses encontram-se em fase crítica de alta incidência de tristeza parasitária bovina. Animais acometidos com a doença eram tratados com enrofloxacina e diaceturato de diminazeno. Em casos mais severos, era realizada a transfusão de sangue. O gráfico 4 mostra a porcentagem de perdas de bezerras de 91 a 365 dias de vida, nos últimos 3 anos.

Gráfico 4 - Porcentagem de perdas de bezerras de 91 a 365 dias de vida.



Novilhas de aproximadamente 12 meses de idade eram transferidas para o setor específico da categoria. Nesse local, ao completarem 13 meses, iniciava-se a fase reprodutiva quando atingiam 320 kg e aproximadamente 1,40 metros de altura de cernelha. A detecção de cio era feita através de bastão marcador, onde uma pessoa responsável fazia a observação e a inseminação das novilhas aptas. Até a terceira inseminação era usado sêmen sexado, a partir da terceira era usado sêmen convencional.

O diagnóstico gestacional era realizado em intervalos de 21 dias. Novilhas que eram diagnosticadas gestantes e reconfirmadas após 60 dias da IA eram transferidas para o lote de novilhas prenhas. Animais diagnosticados como não gestantes e que tinham presença de corpo lúteo, recebiam uma aplicação de prostaglandina e esperava-se um novo cio para uma nova inseminação. Novilhas vazias sem a presença de CL, não recebiam nenhum tipo de tratamento. Após a 6ª IA sem sucesso, as novilhas eram destinadas a serem receptoras de embrião. O gráfico 5 mostra o *status* reprodutivo das novilhas por idade, até o mês de agosto de 2020, e a tabela 4 a taxa de concepção pelo número de cobertura.



Gráfico 5 - Status reprodutivo das novilhas por idade.

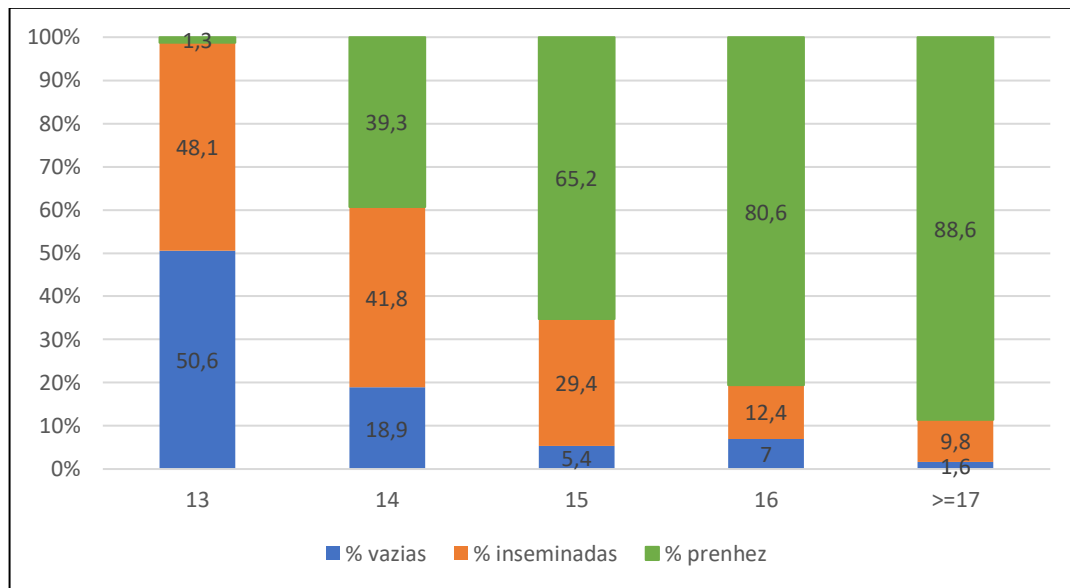


Tabela 4 - Taxa de concepção das novilhas pelo número de cobertura.

		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Média
1 IA	Concep.	41,5%	46,6%	37,6%	37,1%	47,1%	57,7%	59,9%	55,3%	47,8%
2 IA	Concep.	41,5%	36,2%	44,7%	41,7%	45,2%	50,0%	60,4%	46,8%	45,8%
3 IA	Concep.	45,5%	26,5%	40,0%	68,0%	45,5%	45,8%	50,0%	52,2%	46,7%
4 IA	Concep.	37,5%	38,9%	50,0%	50,0%	66,7%	66,7%	30,8%	66,7%	50,9%
5 IA	Concep.	30,0%	28,6%	28,6%	36,4%	62,5%	66,7%	71,4%	57,1%	47,7%
=>6 IA	%Concep.	0,0%	30,0%	42,9%	50,0%	37,5%	33,3%	50,0%	0,0%	30,5%
Total	Concep.	32,7%	34,4%	40,6%	47,2%	50,7%	53,4%	53,7%	46,3%	44,9%

### 3.1.2 INSTALAÇÃO E MANEJO DE VACAS SECAS

Aproximadamente 60 dias antes do parto, as vacas passavam por um processo de secagem seletiva, que se consistia na seleção de quais animais iriam receber aplicação intramamária de antibiótico ou não. Para isso, era avaliado o histórico de CCS do animal, além de ser feito uma cultura em placa ágar sangue, com coleta de leite composta, ou seja, de todos os quartos mamários. Em caso de crescimento microbiano na placa, era realizado o teste de catalase nas colônias bacterianas, quando positivo era usado Mamyzin (Boehringer Ingelheim do Brasil Química e Farmacêutica LTDA, São Paulo, Brasil) junto ao selante, e quando

negativo era usado Cepravin (MSD Saúde Animal LTDA, São Paulo, Brasil) com o selante. Já quando não havia crescimento, nenhum tipo de antibiótico era usado, apenas o selante. Todo esse manejo fazia com que aproximadamente 70% dos animais secassem sem o uso de antibiótico.

Após a secagem, vacas e novilhas eram transferidas para um setor específico de vacas secas, que se consistia em barracões em sistema de *free-stall* com cama de areia (figura 6). Todos os barracões tinham sistema de resfriamento para os animais, o que era feito por ventiladores, aspersores de água na linha de choco e sombrites. No entanto, o número de ventiladores não era suficiente para todas as camas, o que resultava em constante observação de animais em estresse calórico. Os animais também tinham acesso a um piquete externo. Nos primeiros 30 dias secos, os animais recebiam uma dieta conforme descrito na tabela 5.

Figura 6 - Free-stall das vacas secas.



Fonte: Do autor (2020).

Tabela 5 - Composição da dieta para vacas secas.

Ingredientes, % da MS <sup>1</sup>	
Silagem de milho	32,37
Pré-secado de tifton	32,36
Caroço de algodão	6,47
Polpa cítrica	9,71
Farelo de soja	4,53
Cevada	12,94
Núcleo	1,62
Composição, % da MS	
PB <sup>2</sup>	15,75
Amido	13,45
CNF <sup>3</sup>	29,01
EE <sup>4</sup>	4,28
FDN <sup>5</sup>	44,24
Ca	0,96
Mg	0,33
K	1,56
S	0,30
Na	0,11
Cl	0,33
Se, mg/Kg de MS	0,45
Vit A, UI	71520
Vit D, UI	17690
Vit E, UI	1104
DCAD, mEq/kg de MS	175

<sup>1</sup>MS = matéria seca. <sup>2</sup>PB = Proteína bruta. <sup>3</sup>CNF = Carboidrato não fibroso. <sup>4</sup>EE = Extrato etéreo. <sup>5</sup>FDN = Fibra em detergente neutro.

Cerca de 30 dias antes da data prevista do parto, os animais eram movidos para a maternidade (figura 7). A qual se consistia em um barracão fechado em sistema de *free-stall* com cama de areia para 200 animais, dividido em lotes específicos de vacas e novilhas. O galpão possuía sistema de flushing para limpeza dos corredores e sistema de *crossventilation*, que conservava a temperatura interior em aproximadamente entre 19 e 21°C. Além disso, tinha um sistema de foto-período em que os animais ficavam 16 horas no escuro e 8 horas com iluminação.



Figura 7- Maternidade.



Fonte: Do autor (2020).

Novilhas e vacas que entravam em trabalho de parto eram colocadas em uma baia de parição dentro da própria maternidade (figura 8). Era utilizado cama capim no chão para maior conforto e higiene. Logo após o parto, os animais eram ordenhados em ordenha própria ainda dentro da instalação. Além disso, vacas com 3 ou mais partos recebiam aplicação de 500ml de cálcio via subcutânea, e no dia seguinte eram transferidas para o barracão de vacas em lactação.

Na maternidade, os animais recebiam dieta específica para o período de transição, a qual tinha uma diferença cátion-aniônica (DCAD) negativa, com capacidade de provocar uma acidose metabólica, buscando diminuir a incidência de hipocalcemia após o parto. A eficiência da dieta era mesurada periodicamente, através da medição do pH de urina. A comida de transição era fornecida duas vezes ao dia, e está descrita na tabela 6.

Figura 8 - Baia de parição dentro da maternidade.



Fonte: Do autor (2020).

Tabela 6 - Dieta das vacas em transição.

Ingredientes, % da MS <sup>1</sup>	
Silagem de milho	43,72
Caroço de algodão	8,20
Polpa cítrica	8,20
Milho seco moído	3,83
Cevada	13,66
Soypass	7,10
Palha	10,93
Gordura	0,82
Núcleo	3,55
Composição, % da MS	
PB <sup>2</sup>	15,97
Amido	19,33
CNF <sup>3</sup>	30,19
EE <sup>4</sup>	5,28
FDN <sup>5</sup>	41,61
Ca	0,82
Mg	0,41
K	1,03
S	0,34
Na	0,08
Cl	0,73
Se, mg/Kg de MS	0,39
Vit A, UI	214111
Vit D, UI	52882
Vit E, UI	1134
DCAD, mEq/kg de MS	-119

<sup>1</sup>MS = matéria seca. <sup>2</sup>PB = Proteína bruta. <sup>3</sup>CNF = Carboidrato não fibroso. <sup>4</sup>EE = Extrato etéreo. <sup>5</sup>FDN = Fibra em detergente neutro

### 3.1.3 INSTALAÇÃO E MANEJO DE VACAS EM LACTAÇÃO

As vacas em lactação eram alojadas em um barracão de 25.000 m<sup>2</sup>, com capacidade para 1.700 animais, em sistema de *free-stall* com cama de areia. O barracão também possuía sistema de flushing para limpeza dos corredores, canzins nas linhas de cocho e sistema de ventilação cruzada. Em um dos lados desse barracão, os exaustores jogavam o ar de dentro para fora, e do lado oposto, placas evaporativas em forma de colmeia, permaneciam molhadas por um sistema de gotejamento, que na passagem de ar, a água é evaporada e a temperatura do ar cai. O *crossventilation* possuía 128 exaustores, 35% ficavam ligados constantemente e os outros 65% ligavam automaticamente a cada 0,5°C de aumento na temperatura. O sistema também contava com defletores instalados no teto, entre os exaustores e as placas evaporativas, com a finalidade



de direcionar e aumentar a velocidade do vento para as camas (figura 9). Além disso, tinha fotoperíodo ajustado para 16 horas de iluminação e 8 horas sem luz.

Figura 9 - Defletores do *crossventilation*.



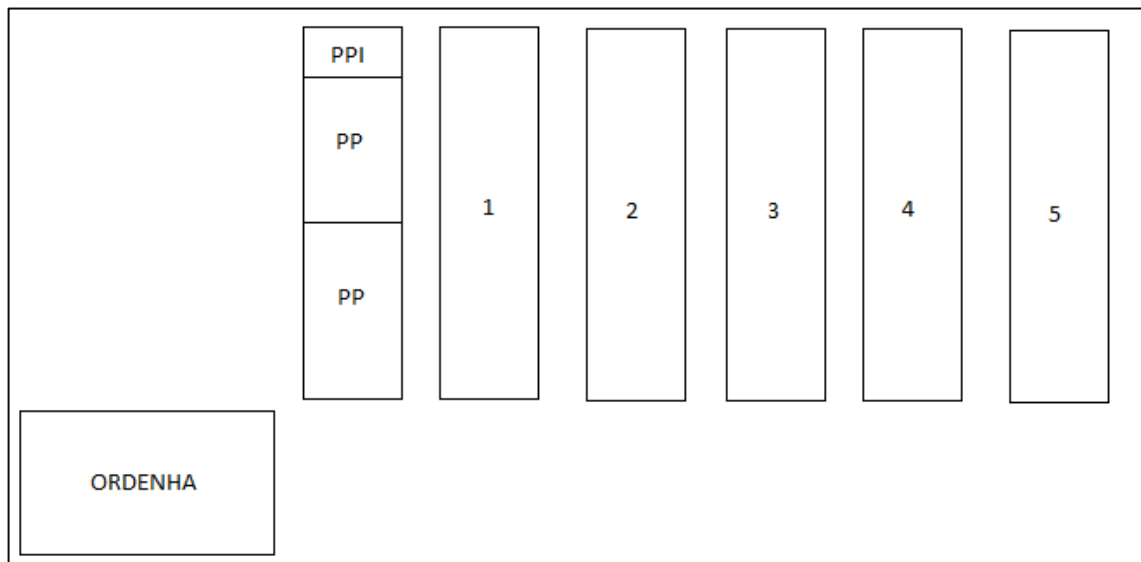
Fonte: Do autor (2020).

O objetivo da ventilação cruzada é conservar a temperatura do barracão entre 19 e 21°C, sendo que a eficiência do sistema pode chegar a diminuir a temperatura interna de 8 a até 12°C em relação ao ambiente externo, dependendo da umidade relativa do ar. Porém há meses em que há picos de temperatura de até 28°C internamente, além de uma umidade de até 85%. Sendo assim, pode ser observado valores de até 80 no índice de temperatura e umidade (THI), cenário típico para estresse térmico dos animais.

A instalação era dividida fisicamente em 8 lotes, como demonstra a figura 10. Os lotes 1 e 2 tinham capacidade para 290 novilhas cada um, já os lotes 3, 4 e 5 tinham capacidade para

280 vacas. Além de dois lotes de pós-parto de até 60 dias e um pós-parto imediato onde também ficavam animais mais debilitados. Os animais eram divididos pelo critério de parição, produção e histórico de CCS, como mostra a tabela 7. A taxa de lotação dos lotes de pós-parto não excedia 100%, entretanto, nos outros a taxa chegava a até 120%.

Figura 10 - Estrutura física do barracão.



Fonte: Do autor (2020).

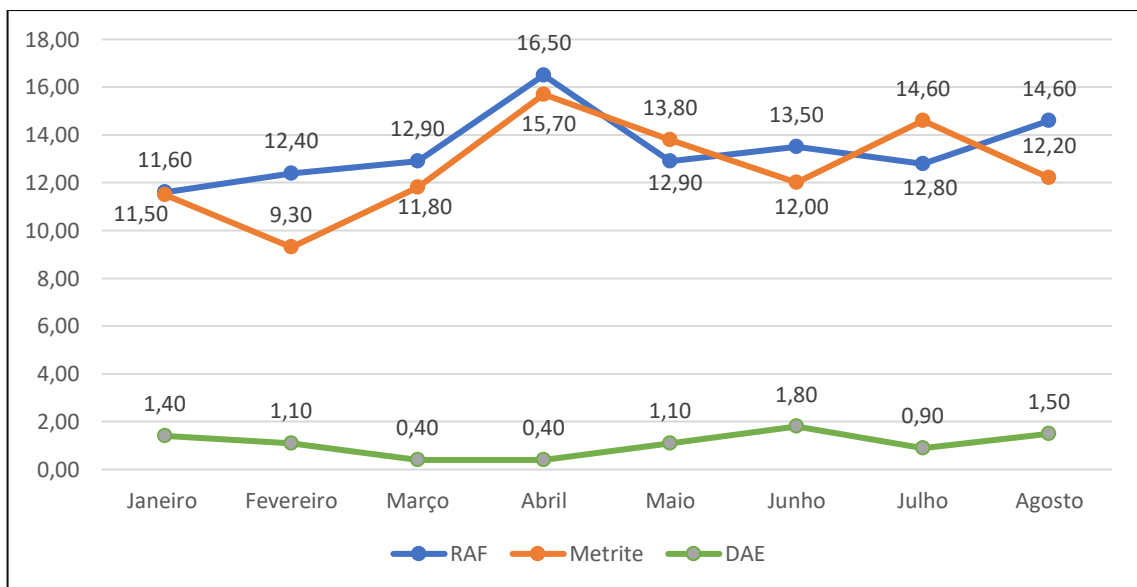
Tabela 7- Divisão dos lotes de animais em lactação.

Lote	Categoria	Média de produção (l)	CCS (mil células/ml)
1	Novilha	44,6	36
2	Novilha	36,8	57
3	Vaca	52,5	118
4	Vaca	40,9	617
5	Vaca	45,5	298

Todos os animais que logo chegavam no pós-parto imediato, eram submetidos a um exame clínico que incluía mensuração de temperatura, e aplicação de solução de *drench* via sonda esofágica. Além disso, todas as vacas nesse momento recebiam um pedômetro com medidor de atividade. Ao entrarem na ordenha, um sensor fazia a leitura dos pedômetros e registrava a produção de cada animal. Também era gerado em um computador um relatório de quais animais aumentaram a atividade como forma de detecção de cio.

Um funcionário responsável pelo setor e um veterinário faziam uma avaliação diária dos animais de pós-parto imediato. Animais sem complicações ficavam no lote por 3 dias e eram liberados, já animais doentes permaneciam conforme sua evolução. As principais afecções que acometiam as vacas nessa fase eram retenção de anexos fetais (RAF), deslocamento de abomaso à esquerda (DAE), e metrite puerperal. O gráfico 6 mostra a incidência mensal dessas doenças até o mês de agosto de 2020.

Gráfico 6 - Incidência mensal de REF, DAE e metrite em %.



Além disso, outra importante doença observada com certa frequência após o parto, é a cetose. Animais prostrados, com elevado escore de condição corporal e baixo consumo de matéria seca, eram examinados. Para o diagnóstico da doença, além do exame físico era coletado sangue ou urina do animal, para mensuração de corpos cetônicos, como o beta-hidroxiacetato (BHBA). Vacas com concentração entre 1,6 e 2,5 mmol/L de BHBA eram consideradas com cetose subclínica, e acima de 2,5 mmol/L eram consideradas com cetose clínica. O tratamento da doença se consistia na aplicação de *drench* e propileno glicol via sonda esofágica, além de glicose e antitóxico via intravenosa.

O monitoramento de saúde do restante do rebanho era feito através do *software*, que diariamente gerava um relatório de quais animais diminuíram a produção e o lote que ele se encontrava. Então, o funcionário do setor, avaliava e tratava animais que necessitassem. Esse mesmo funcionário era responsável pela remoção de pelos do úbere, de todas as vacas lactantes. Esse manejo era realizado uma vez por mês, através da chama do fogo que era passada

rapidamente pelo úbere sem causar dor ou ferimento. Essa prática tinha o intuito de maior higienização e diminuir cargas bacterianas que estão no exterior do úbere, buscando maior qualidade do leite através da diminuição da contagem de células somáticas (CCS) e da contagem bacteriana total (CBT), além de diminuir tempo na preparação do úbere na hora da ordenha.

O manejo de cama era realizado duas vezes ao dia. No momento que os animais iam para a ordenha na parte da manhã e à tarde, funcionários eram responsáveis por retirar o esterco das camas, empurrando as sujidades para o corredor. Além disso, nesse instante o sistema de flushing era ligado, e era feita a limpeza dos corredores. A reposição de areia nas camas era feita uma vez por semana, com areia nova, através de um trator e uma carreta própria para esse tipo de manejo.

Eram realizadas 3 ordenhas ao longo do dia, com início às 05, 13 e 20 horas. O sistema de ordenha era do tipo carrossel, com 72 postos (figura 11). No mês de agosto de 2020, a fazenda produziu 95.729 mil litros de leite por dia, sendo que 40% desse volume era destinado para o próprio laticínio da fazenda para a produção de leite tipo A. A fazenda era detentora da marca Xandô que além de leite tipo A, produzia creme de leite e sucos de fruta.

Figura 11- Ordenha carrossel



Fonte: Do autor (2020).

A instalação da ordenha era em conjunto com o barracão das vacas em lactação, por isso também era fechada com sistema de ventilação cruzada, o que mantinha os animais ao longo de toda a lactação sob o *crossventilation*. Além disso, havia uma sala de espera com aspersores de água de alta vazão e ventiladores, que molhavam e contribuíam com o resfriamento dos animais.

A linha de ordenha era realizada de forma que os primeiros animais a serem ordenhados eram aqueles em pós-parto de até 60 dias de lactação. Em seguida, os lotes de novilhas (1 e 2), seguido do lote de maior produção (3). Posteriormente os lotes com alta CCS, e o lote de pós-parto imediato, que também tinha animais em tratamento, e o leite era destinado às bezerras do berçário.

No início da ordenha, 3 funcionários eram responsáveis, cada um a uma função, que eram divididas em *pré-dipping* e teste de mastite através dos três primeiros jatos de leite que era realizado no chão de borracha; secagem dos tetos através de toalhas desinfetadas, sendo usadas 2 por animal; e colocação dos conjuntos de teteiras. Ao final da ordenha, o 4º funcionário era responsável pelo *pós-dipping*.



Em casos de presença de grumo no teste dos primeiros jatos, era coletado uma amostra simples de leite do teto afetado. Essas amostras eram semeadas em placas de cultivo Smarthcolor 2 da marca OnFarm, e colocadas em estufa a 37°C por 24 horas. Após esse período, se houvesse crescimento, era identificado o agente, avaliado o histórico de infecção do animal, DEL e produção, e então era definido qual o tipo de tratamento. Em casos de bactérias gram +, era realizado o tratamento com antibiótico, já bactérias gram -, outros fatores eram avaliados. Agentes gram - como *Klebsiella* era tratado, diferente de agentes como *Escherichia coli* em que havia uma alta taxa de cura espontânea.

Semanalmente também era realizado o *California Mastitis Test* (CMT) nos animais de pós-parto, para avaliação de mastite subclínica. Em casos positivos, era coletada uma amostra individual do quarto mamário afetado, e semeada em placa de ágar sangue. Após 24 horas em estufa a 37°C, era feita a avaliação e em casos de crescimento microbiano, uma nova semeadura em placa da marca OnFarm era realizada para identificação do agente e possível tratamento.

Mensalmente era feita a coleta de leite de todas as vacas em lactação, para envio ao laboratório para avaliação de CCS individual. Animais que tinham contagem de células somáticas acima de 200 mil, eram feitos CMT para identificação de qual teto afetado e semeadura em placas de ágar sangue. Se houvesse crescimento microbiano, era feito a semeadura em placa da marca OnFarm para identificação do agente. Assim, seria avaliado qual o tipo de tratamento esses animais receberiam.

Em casos de animais em situação crônica de alta contagem de células somáticas, porém sem o crescimento microbiano em placas de cultivo, três atitudes poderiam ser tomadas. Primeiramente animais menos produtivos e geneticamente inferiores eram descartados. Posteriormente, vacas que se encontraram prenhas e em final de lactação eram antecipadas para a secagem. E por fim, animais em início de lactação, com alto potencial produtivo, no quarto mamário afetado era aplicado selante e sua produção apenas naquela lactação era interrompida.

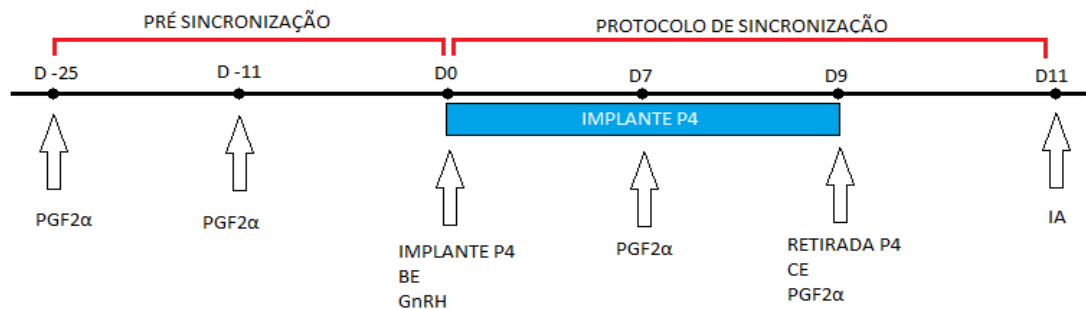
Todo o manejo de identificação de novas infecções no rebanho, incluindo a avaliação do agente causador de mastite, fazia com que a fazenda tivesse resultado dentro da meta proposta, que era manter pelo menos 80% das vacas em lactação com CCS de até 200 (1.000 células/mL).

O manejo reprodutivo era realizado toda semana em vacas com 28 ou mais dias após a inseminação. Se as mesmas encontravam prenhas, era reavaliado o diagnóstico de gestação com 60 dias, período esse crítico onde há os maiores índices de reabsorção embrionária e aborto.

No primeiro serviço, todos os animais eram necessariamente protocolados para IATF. Para isso, a fazenda utilizava um período de espera voluntário (PEV) de 60 dias, além de pré-

sincronização (figura 12). A pré-sincronização com aplicação de prostaglandina tinha o objetivo de no D0 os animais começarem o protocolo com a presença de corpo lúteo, a fim de ter elevados níveis de progesterona. No D11 eram inseminados apenas animais que demonstraram cio. A detecção de cio era feita através de observação e do pedômetro, que registrava o aumento de atividade em um computador, e o programa mostrava qual o melhor horário para inseminação. Animais que apresentavam cio de retorno, eram inseminados. Já os animais que ao diagnóstico de gestação encontravam-se vazios, eram protocolados na próxima semana.

Figura 12- Pré sincronização e protocolo



Fonte: Do autor (2020).

Animais em lactação eram inseminados até aproximadamente a 5ª tentativa, em casos de insucesso, esses animais eram destinados a serem receptores de embrião. O manejo de transferência de embrião era feito a cada 21 dias, com início aos 16 dias antes, com protocolo para estímulo de superovulação das fêmeas doadoras através de hormônios nos horários e doses corretas buscando elevado número de folículos. No D9 as vacas eram avaliadas por ultrassonografia, na presença de folículos ovulatórios. As mesmas eram inseminadas naquele dia pela primeira vez, e uma segunda inseminação no dia seguinte. No D15 eram novamente avaliadas através de ultrassom. Na presença de corpos lúteo esses animais eram destinados a lavagem no dia seguinte para a transferência de embrião. Fêmeas que não apresentaram folículos ovulatórios e CLs nas avaliações eram cortadas do protocolo. A tabela 8 mostra o aproveitamento das doadoras no ano de 2020 até o mês de agosto, e a tabela 9 a taxa de concepção por IA. A tabela 10 com o gráfico 7 mostram a comparação entre IA e TE.

Tabela 8 - Aproveitamento doadoras 2020 – 13 protocolos (até agosto).

	Nº de animais início	Animais cortados FL	% de animais cortados	Nº de animais IA	Animais cortados CL	% de animais cortados	Nº de animais na coleta	Nº de embriões	Média
Vaca	190	24	12.6%	166	5	3.0%	161	937	5.8
Novilha	215	41	19.1%	174	20	11.5%	154	834	5.4
Total	405	65	16.0%	340	25	7.4%	315	1771	5.6

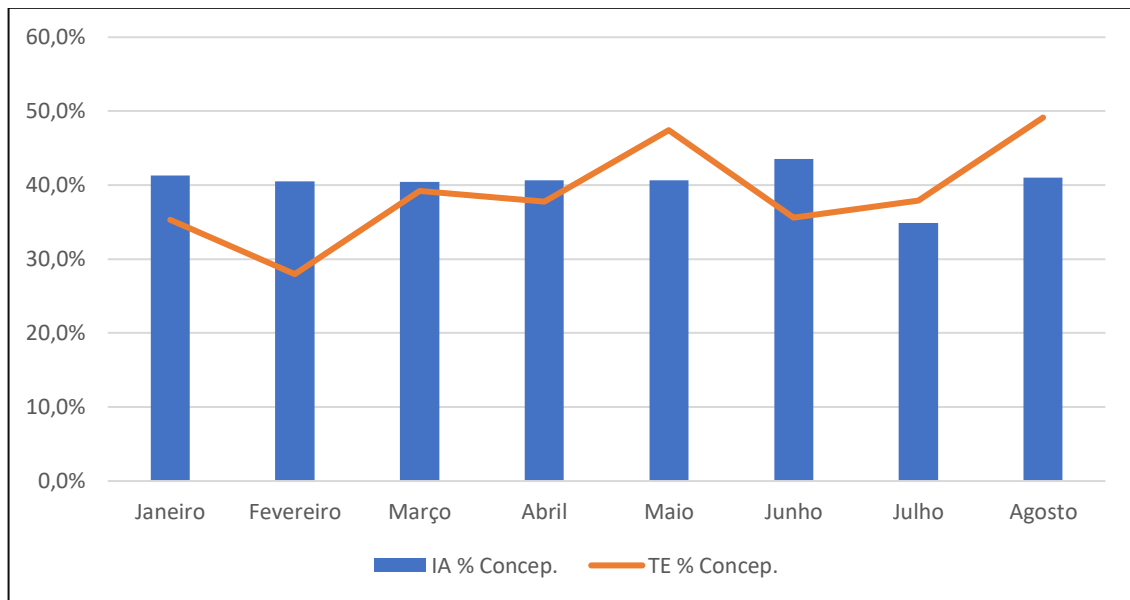
Tabela 9 - Taxa de concepção por IA.

		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Média
1ª IA	Nº IA	156	158	103	123	172	150	201	159	
	Nº P+ %	65	74	44	53	69	62	79	71	
	Concep.	41.7%	46.8%	42.7%	43.1%	40.1%	41.3%	39.3%	44.7%	42.5%
2ª IA	Nº IA	64	84	94	85	84	91	102	110	
	Nº P+ %	28	29	46	29	31	44	34	48	
	Concep.	43.8%	34.5%	48.9%	34.1%	36.9%	48.4%	33.3%	43.6%	40.4%
3ª IA	Nº IA	38	40	49	70	49	57	42	61	
	Nº P+ %	14	17	12	31	22	25	14	23	
	Concep.	36.8%	42.5%	24.5%	44.3%	44.9%	43.9%	33.3%	37.7%	38.5%
≥ 4ª IA	Nº IA	42	34	36	69	64	49	59	55	
	Nº P+ %	17	8	12	28	24	20	14	16	
	Concep.	40.5%	23.5%	33.3%	40.6%	37.5%	40.8%	23.7%	29.1%	33.6%
Total	Nº IA	300	316	282	347	369	347	404	385	
	Nº P+ %	124	128	114	141	146	151	141	158	
	Concep.	41.3%	40.5%	40.4%	40.6%	39.6%	43.5%	34.9%	41.0%	40.2%

Tabela 10 - Taxa de concepção 30 dias – IA x TE.

		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
IA	Nº IA	300	316	282	347	359	347	404	385
	Nº P+	124	128	114	141	146	151	141	158
	% Concepção	41.3%	40.5%	40.4%	40.6%	40.7%	43.5%	34.9%	41.0%
TE	Nº TE	218	143	204	82	173	101	161	116
	Nº P+	77	40	80	31	82	36	61	57
	% Concepção	35.3%	28.0%	39.2%	37.8%	47.4%	35.6%	37.9%	49.1%

Gráfico 7- Taxa de concepção 30 dias – IA x TE.



A forragem utilizada na dieta das vacas era produzida na própria fazenda. A silagem de milho era colhida com máquina automotriz (John Deere), que também era utilizada para produção de pré-secado de tifton-85. A comida era misturada em vagão auto propelido (Siloking) de 19 m<sup>3</sup> com 2 roscas de mistura vertical, e distribuída aos animais em lactação 8 vezes ao longo do dia.

A silagem de milho que estava em uso no momento do estágio foi colhida com matéria seca em torno de 38%. Em análises no conjunto de peneiras Penn State, com 500g de amostra, teve resultado médio de 4,5% na peneira de 19mm, 71% em 8mm e 24,5% no fundo (figura 13). Na contagem de grãos inteiros, nenhum foi encontrado nas amostras. O pré-secado de tifton estava com matéria seca de 47%, e na peneira apresentou 58,2% na peneira de 19mm, 31,8% em 8mm e 10% no fundo (figura 14).

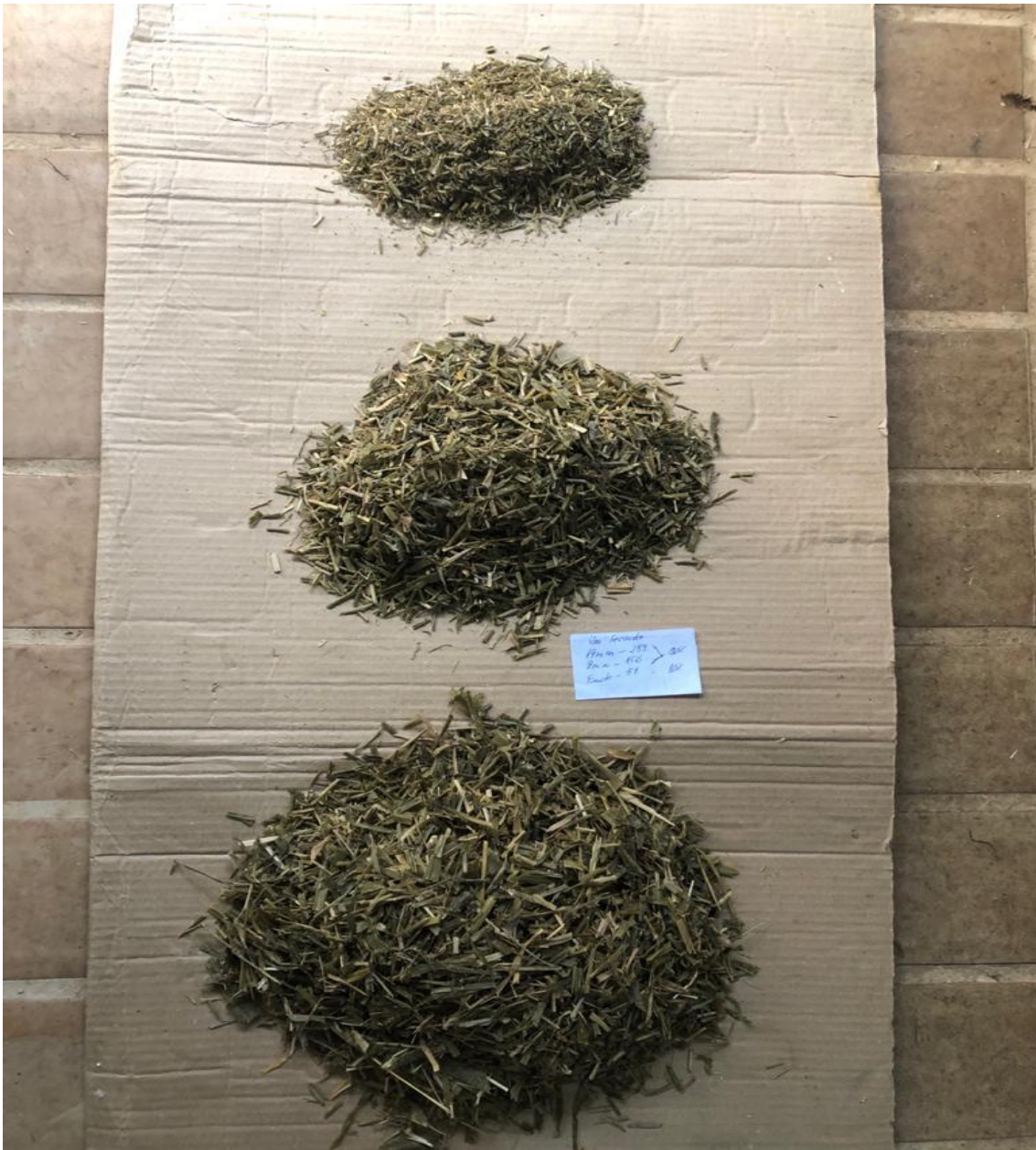
Figura 13 - Silagem de milho – separador de partículas.



Fonte: Do autor (2020).



Figura 14 – Pré-secado de tifton – separador de partículas.



Fonte: Do autor (2020).

Para a TMR (*total mixed ration*), a fazenda tinha como objetivo valores entre no separador de partículas, 2 a 8% na peneira de 19mm, 30 a 50% em 8mm, 10 a 20% em 4mm, e 30 a 40% na peneira do fundo.

Às vacas em lactação, era formulado 3 tipos diferentes de dieta, uma dieta para o lote de maior produção, outra para os lotes intermediários e uma última dieta para o lote de novilhas de menor produção (lote 2). Todas elas à base de silagem de milho, pré-secado de tifton, cevada, caroço de algodão, polpa cítrica, soja tostada, milho seco moído e farelo de soja. Apenas a dieta

para o lote 2 não tinha *soypass* e gordura. A dieta para o lote de maior produção está descrita na tabela abaixo (tabela 11).

Tabela 11- Composição da dieta para vacas de maior produção.

Ingredientens, % da MS	
Silagem de milho	32,70
Pré secado de tifton	8,17
Cevada	8,17
Caroço de algodão	5,45
Polpa cítrica	6,81
Soja tostada	2,18
Milho seco moído	20,44
Farelo de soja	8,45
Soypass	4,09
Nutrigordura	1,09
Núcleo Lactação	2,45
Composição, % da MS <sup>1</sup>	
PB <sup>2</sup>	17,50
Amido	28,00
CNF <sup>3</sup>	39,50
EE <sup>4</sup>	5,22
FDN <sup>5</sup>	31,40
Ca	1,04
P	0,47
Mg	0,31
K	1,19
S	0,25
Na	0,24
Cl	0,37
Co, mg/kg	0,76
Cu, mg/kg	21,53
Mn, mg/kg	85,53
Zn, mg/kg	91,03
Se, mg/kg	0,47
I, mg/kg	0,67
Vit A, UI	147939
Vit D, UI	40691
Vit E, UI	842

<sup>1</sup>MS = matéria seca. <sup>2</sup>PB = Proteína bruta. <sup>3</sup>CNF = Carboidrato não fibroso. <sup>4</sup>EE = Extrato etéreo.

<sup>5</sup>FDN = Fibra em detergente neutro

## CONCLUSÃO

O estágio permitiu que o estagiário acompanhasse toda a rotina de uma fazenda produtora de leite, desde o cuidado inicial com bezerras recém-nascidas, até animais em lactação. Desse modo, o objetivo do estágio foi atingido e profícuo, uma vez que, atividades que envolvem manejo sanitário, nutricional e reprodutivo foram conduzidas pelo estagiário juntamente com os veterinários da Colorado. A vivência em uma fazenda foi de suma importância como forma de contribuição profissional do aluno, além de que, a oportunidade de estar em uma fazenda que exerce a atividade de forma exemplar, permitiu conhecer quais os métodos usados pelos responsáveis para manter o alto padrão na criação de seus animais. Participar do dia-a-dia de uma fazenda, é fundamental para a capacitação profissional do médico veterinário e entender os desafios que existe no processo de produção da bovinocultura leiteira.

## REFERÊNCIAS

- Armstrong, D. V. (1994). Heat Stress Interaction with Shade and Cooling. *Journal of Dairy Science*, 77(7), 2044–2050. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77149-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77149-6)
- Auchtung, T. L., Rius, A. G., Kendall, P. E., McFadden, T. B., & Dahl, G. E. (2005). Effects of photoperiod during the dry period on prolactin, prolactin receptor, and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 121–127. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72669-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72669-2)
- Babu, L. K., Pandey, H. N., & Sahoo, A. (2004). Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 87(3), 177–191. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.01.006>
- Chebel, R. C., Santos, J. E. P., Cerri, R. L. A., Rutigliano, H. M., & Bruno, R. G. S. (2006). Reproduction in dairy cows following progesterone insert presynchronization and resynchronization protocols. *Journal of Dairy Science*, 89(11), 4205–4219. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72466-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72466-3)
- COLLIER, R. J., & BEEDE, D. K. (1985). 4 - Thermal Stress as a Factor Associated with Nutrient Requirements and Interrelationships. In L. R. McDowell (Ed.), *Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates* (pp. 59–71). San Diego: Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-483370-8.50011-2>
- Collier, R. J., Doelger, S. G., Head, H. H., Thatcher, W. W., & Wilcox, C. J. (1982). Effects of heat stress during pregnancy on maternal hormone concentrations, calf birth weight and postpartum milk yield of Holstein cows. *Journal of Animal Science*, 54(2), 309–319. <https://doi.org/10.2527/jas1982.542309x>
- Costa, J. H. C., Meagher, R. K., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2015). Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *Journal of*



- Dairy Science*, 98(9), 6381–6386. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9395>
- Costa, J. H. C., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2016). Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *Journal of Dairy Science*, 99(4), 2453–2467. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10144>
- Council, N. R. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9825>
- Curtis, G., Argo, C. M. G., Jones, D., & Grove-White, D. (2018). The impact of early life nutrition and housing on growth and reproduction in dairy cattle. *PLoS ONE*, 13(2), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191687>
- Davidson, B. D., Dado-Senn, B., Padilla, N. R., Fabris, T. F., Casarotto, L. T., Ouellet, V., ... Laporta, J. (2021). Late-gestation heat stress abatement in dairy heifers promotes thermoregulation and improves productivity. *Journal of Dairy Science*, 104(2), 2357–2368. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18998>
- De Passillé, A. M., Borderas, T. F., & Rushen, J. (2011). Weaning age of calves fed a high milk allowance by automated feeders: Effects on feed, water, and energy intake, behavioral signs of hunger, and weight gains. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1401–1408. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3441>
- Deng, Y. F., Wang, Y. J., Zou, Y., Azarfar, A., Wei, X. L., Ji, S. K., ... Li, S. L. (2017). Influence of dairy by-product waste milk on the microbiomes of different gastrointestinal tract components in pre-weaned dairy calves. *Scientific Reports*, 7(January), 1–13. <https://doi.org/10.1038/srep42689>
- Drackley, J. K. (2008). Calf Nutrition from Birth to Breeding. *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*, 24(1), 55–86. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.01.001>
- Elzarkouny, S., Cartmill, J., Richardson, A. M., Medina-Britos, M. A., Hensley, B. A., & Stevenson, J. (2001). Presynchronization of estrous cycles in dairy cows before ovsynch + CIDR and resynchronization of repeat estrus using the CIDR. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.3221>
- Ettema, J. F., & Santos, J. E. P. (2004). Impact of age at calving on lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *Journal of Dairy Science*, 87(8), 2730–2742. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73400-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73400-1)
- Fabris, T. F., Laporta, J., Skibieli, A. L., Corra, F. N., Senn, B. D., Wohlgemuth, S. E., & Dahl, G. E. (2019). Effect of heat stress during early, late, and entire dry period on dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5647–5656. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15721>
- Galvão, K. N., Frajblat, M., Brittin, S. B., Butler, W. R., Guard, C. L., & Gilbert, R. O. (2009). Effect of prostaglandin F2 $\alpha$  on subclinical endometritis and fertility in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92(10), 4906–4913. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1984>
- Gulliksen, S. M., Lie, K. I., Løken, T., & Østerås, O. (2009). Calf mortality in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 92(6), 2782–2795. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1807>
- Hill, T. M., Aldrich, J. M., & Schlotterbeck, R. L. (2005). Nutrient sources for solid feeds and

- factors affecting their intake by calves. In P. C. Garnsworthy (Ed.) (pp. 113–133). Nottingham, UK: Nottingham University Press.
- Hill, T. M., Aldrich, J. M., Schlotterbeck, R. L., & Bateman, H. G. (2007). Protein Concentrations for Starters Fed to Transported Neonatal Calves. *The Professional Animal Scientist*, 23(2), 123–134. [https://doi.org/https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30952-9](https://doi.org/https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30952-9)
- Hulsen, J., & (Firm), V. (2008). *Cow Signals: A Practical Guide for Dairy Farm Management*. Roodbont. Retrieved from <https://books.google.com.br/books?id=41Z4GQAACAAJ>
- Hurley, W. L. (1989). Mammary Gland Function During Involution. *Journal of Dairy Science*, 72(6), 1637–1646. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79276-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79276-6)
- Jamaluddin, A. A., Carpenter, T. E., Hird, D. W., & Thurmond, M. C. (1996). Economics of feeding pasteurized colostrum and pasteurized waste milk to dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209(4), 751–756. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/MED/8756874>
- Jamaluddin, A. A., Hird, D. W., Thurmond, M. C., & Carpenter, T. E. (1996). Effect of preweaning feeding of pasteurized and nonpasteurized milk on postweaning weight gain of Heifer Calves on a Californian dairy. *Preventive Veterinary Medicine*, 28(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(96\)01040-9](https://doi.org/10.1016/0167-5877(96)01040-9)
- Kasimanickam, R., Duffield, T. F., Foster, R. A., Gartley, C. J., Leslie, K. E., Walton, J. S., & Johnson, W. H. (2005). The effect of a single administration of cephapirin or cloprostenol on the reproductive performance of dairy cows with subclinical endometritis. *Theriogenology*, 63(3), 818–830. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2004.05.002>
- Laporta, J., Ferreira, F. C., Ouellet, V., Dado-Senn, B., Almeida, A. K., De Vries, A., & Dahl, G. E. (2020). Late-gestation heat stress impairs daughter and granddaughter lifetime performance. *Journal of Dairy Science*, 103(8), 7555–7568. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18154>
- Lima, F. S., Bisinotto, R. S., Ribeiro, E. S., Greco, L. F., Ayres, H., Favoreto, M. G., ... Santos, J. E. P. (2013). Effects of 1 or 2 treatments with prostaglandin F2 $\alpha$  on subclinical endometritis and fertility in lactating dairy cows inseminated by timed artificial insemination. *Journal of Dairy Science*, 96(10), 6480–6488. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6850>
- Lundborg, G. K., Oltenacu, P. A., Maizon, D. O., Svensson, E. C., & Liberg, P. G. A. (2003). Dam-related effects on heart girth at birth, morbidity and growth rate from birth to 90 days of age in Swedish dairy calves. *Preventive Veterinary Medicine*, 60(2), 175–190. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(03\)00106-5](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(03)00106-5)
- Meyer, M. J., Capuco, A. V., Ross, D. A., Lintault, L. M., & Van Amburgh, M. E. (2006a). Developmental and nutritional regulation of the prepubertal bovine mammary gland: II. Epithelial cell proliferation, parenchymal accretion rate, and allometric growth. *Journal of Dairy Science*, 89(11), 4298–4304. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72476-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72476-6)
- Meyer, M. J., Capuco, A. V., Ross, D. A., Lintault, L. M., & Van Amburgh, M. E. (2006b). Developmental and nutritional regulation of the prepubertal heifer mammary gland: I.

- Parenchyma and fat pad mass and composition. *Journal of Dairy Science*, 89(11), 4289–4297. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72475-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72475-4)
- Monteiro, A. P. A., Tao, S., Thompson, I. M., & Dahl, G. E. (2014). Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: Isolation of altered colostral and calf factors. *Journal of Dairy Science*, 97(10), 6426–6439. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7891>
- Monteiro, A. P. A., Tao, S., Thompson, I. M. T., & Dahl, G. E. (2016). In utero heat stress decreases calf survival and performance through the first lactation. *Journal of Dairy Science*, 99(10), 8443–8450. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11072>
- Moreira, F., Orlandi, C., Risco, C. A., Mattos, R., Lopes, F., & Thatcher, W. W. (2001). Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 84(7), 1646–1659. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74600-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74600-0)
- Navanukraw, C., Redmer, D. A., Reynolds, L. P., Kirsch, J. D., Grazul-Bilska, A. T., & Fricke, P. M. (2004). A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 87(5), 1551–1557. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73307-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73307-X)
- Pereira, M. H. C., Wiltbank, M. C., Barbosa, L. F. S. P., Costa, W. M., Carvalho, M. A. P., & Vasconcelos, J. L. M. (2015). Effect of adding a gonadotropin-releasing-hormone treatment at the beginning and a second prostaglandin F<sub>2α</sub> treatment at the end of an estradiol-based protocol for timed artificial insemination in lactating dairy cows during cool or hot seasons of the year. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 947–959. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8523>
- Phillips, C. J. C. (2004). The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. *Journal of Dairy Science*, 87(5), 1380–1388. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73287-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73287-7)
- Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., De Babilio, V., Gourdine, J. L., & Collier, R. J. (2012). Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal*, 6(5), 707–728. <https://doi.org/10.1017/S1751731111002448>
- Rowe, S. M., Godden, S. M., Nydam, D. V., Gorden, P. J., Lago, A., Vasquez, A. K., ... Thomas, M. J. (2020). Randomized controlled non-inferiority trial investigating the effect of 2 selective dry-cow therapy protocols on antibiotic use at dry-off and dry period intramammary infection dynamics. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 6473–6492. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2019-17728>
- Sales, J. N. de S., Simões, L. M. S., Orlandi, R. E., Lima, E. A., Santos, A. P. C., Bottino, M. P., ... Bastos, M. R. (2019). Pre-TAI protocol strategies to increase reproductive efficiency in beef and dairy cows. *Animal Reproduction*, 16(3), 402–410. <https://doi.org/10.21451/1984-3143-AR2019-0041>
- Scherpenzeel, C. G. M., den Uijl, I. E. M., van Schaik, G., Riekerink, R. G. M. O., Hogeveen, H., & Lam, T. J. G. M. (2016). Effect of different scenarios for selective dry-cow therapy on udder health, antimicrobial usage, and economics. *Journal of Dairy Science*, 99(5), 3753–3764. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9963>
- Selim, S. A., & Cullor, J. S. (1997). Number of viable bacteria and presumptive antibiotic residues in milk fed to calves on commercial dairies. *Journal of the American Veterinary*

- Medical Association*, 211(8), 1029—1035. Retrieved from <http://europepmc.org/abstract/MED/9343549>
- Souza, A. H., Ayres, H., Ferreira, R. M., & Wiltbank, M. C. (2008). A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 70(2), 208–215. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.03.014>
- Sweeney, B. C., Rushen, J., Weary, D. M., & de Passillé, A. M. (2010). Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *Journal of Dairy Science*, 93(1), 148–152. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2427>
- Tao, S., Bubolz, J. W., do Amaral, B. C., Thompson, I. M., Hayen, M. J., Johnson, S. E., & Dahl, G. E. (2011). Effect of heat stress during the dry period on mammary gland development. *Journal of Dairy Science*, 94(12), 5976–5986. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4329>
- Tao, S., Monteiro, A. P. A., Thompson, I. M., Hayen, M. J., & Dahl, G. E. (2012). Effect of late-gestation maternal heat stress on growth and immune function of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 95(12), 7128–7136. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5697>
- Torres, A. H., Rajala-Schultz, P. J., DeGraves, F. J., & Hoblet, K. H. (2008). Using dairy herd improvement records and clinical mastitis history to identify subclinical mastitis infections at dry-off. *Journal of Dairy Research*, 75(2), 240–247. <https://doi.org/10.1017/S0022029908003257>
- Zimbelman, R. B., Rhoads, R. P., Collier, R. J., & Duff, G. C. (2009). A re-evaluation of the impact of temperature humidity index (THI) and black globe humidity index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows. *Proceedings of the ...*, (January 2017), 158–169. Retrieved from [http://animal.cals.arizona.edu/swnmc/Proceedings/2009/14Collier\\_09.pdf](http://animal.cals.arizona.edu/swnmc/Proceedings/2009/14Collier_09.pdf)