



BIANCA APARECIDA PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA
AGROPECUÁRIA REX - FAZENDA PALMITO**

LAVRAS-MG

2020

BIANCA APARECIDA PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA AGROPECUÁRIA REX -
FAZENDA PALMITO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Colegiado do Curso de Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do título de
Bacharel.

Prof. Dr. Leonardo Schiassi

Orientador

LAVRAS-MG

2020

BIANCA APARECIDA PEREIRA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA AGROPECUÁRIA REX -
FAZENDA PALMITO**

**SUPERVISED INTERNSHIP REPORT IN AGRICULTURE REX – PALMITO’S
FARM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Colegiado do Curso de Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do título de
Bacharel.

APROVADA em 19 de agosto de 2020.

MSc. Hudson Bernardes Nunes Oliveira – Zootecnista na Agropecuária Rex.

DSc. Antônio Carlos dos Santos – Prof. Titular DGA/ECA UFLA.

Prof. Dr. Leonardo Schiassi

Orientador

LAVRAS-MG

2020

*Aos meus pais, Antônio e Márcia, à minha
irmã Elaine, meu cunhado Geovane e ao Enzo.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai Antônio, pelo árduo e diário trabalho para me proporcionar uma educação de qualidade, pelo seu apoio imensurável e por me ensinar o amor aos animais desde a infância. Estamos realizando juntos o **NOSSO** maior sonho!

À minha irmã Elaine, por transformar meus medos e desafios em pequenos obstáculos, pelo seu amor incondicional e apoio dedicados a mim ao longo dos anos.

Ao Vinícius, que desde o primeiro período esteve comigo. Agradeço pelos ótimos momentos dentro e fora da graduação tornando-a mais leve, por todo apoio, amor e companheirismo, pelo auxílio nas minhas dificuldades e pelo tempo a nós dedicados. Você foi e é essencial nas minhas loucas jornadas.

Aos amigos (as) e colegas de sala, estendo a todos os meus agradecimentos, pois são muitos. Todos os momentos de angústia, risadas e comemorações fizeram valer cada segundo nestes cinco anos juntos. Vou sentir saudades!

Aos doutores Mateus Pies Gionbelli, Paulo Borges Rodrigues e meu querido orientador, Leonardo Schiassi. Toda a minha gratidão pelo conhecimento teórico-prático adquirido em sala de aula e durante as iniciações científicas. Pela paciência e dedicação para que a minha graduação pudesse se concretizar e formar em mim uma profissional ética, humilde e visionária. Espero aproveitar cada ensinamento a mim repassado em toda a minha jornada como Zootecnista.

À equipe da captação do leite Verde Campo[®]. Nunca vou me esquecer dos momentos animados, do alto astral nas visitas técnicas, da amizade que permanece, dos lanchinhos e festinhas. Estarão sempre comigo.

À Agropecuária Rex, em Boa Esperança-MG. Ao Fernando, Elias, Wesley e a equipe de todas as ordenhas. Em especial ao Hudson, meu supervisor, agradeço a oportunidade em aprender tanto em pouco tempo, pela grande amizade e ótimos momentos de descontração. Pela SUPER paciência comigo e a prática de manejo com o rebanho. Cada dia deste estágio foi de extremo aprendizado e o contato com grandes Zootecnistas foi de toda forma, inspirador para a formação do meu eu profissional. Carrego todos vocês em meu coração.

*“Things have a life of their own. Everything
is a matter of awakening your soul”*

(One Hundred Years of Solitude)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Entrada da fazenda Palmito em Boa Esperança/MG.	10
Figura 2 - Representação gráfica do galpão Free-Stall convencional (FVA).	20
Figura 3 - Representação ilustrativa do Free-Stall 1.	21
Figura 4- Representação ilustrativa da distribuição dos lotes do Free-Stall 2.	21
Figura 5 - Vista lateral esquerda do Free-Stall 1.	22
Figura 6 - Vista frontal do Free-Stall 2 no momento do flushing.	22
Figura 7 - Exemplificação do friso retilíneo da pista e o sistema de aspersão tipo leque logo acima da linha de cocho dos animais.	23
Figura 8- Linha de trato do Free-Stall 1 e disposição dos animais no momento da alimentação pós-ordenha.	23
Figura 9 - Disposição dos animais nas camas de areia do Free-Stall.	24
Figura 10- Bebedouro do Free-Stall.	24
Figura 11- Disposição da sala de espera.	25
Figura 12- Disposição dos animais antes do tocador automático.	25
Figura 13- Vista posterior da sala de espera composta por sistemas de aspersão e ventilação automatizados.	26
Figura 14- Dejetos das salas de ordenha e espera escoando por flushing para a pista de decantação logo abaixo.	27
Figura 15- Parte da caixa de reservatório do chorume para uso posterior no flushing... ..	27
Figura 16- Tanques escavados 1 e 2 utilizados na armazenagem dos efluentes.	28
Figura 17- Vista superior do sistema de ordenha carrossel da fazenda Palmito.	29
Figura 18- Ordenhador responsável acompanhando os animais do Free-Stall 1 até a sala de espera.	30
Figura 19- Vaca aguardando ser medicada após ser identificada com sintomas visíveis de mastite no momento da ordenha.	30
Figura 20- Coletor de leite pós-ordenha (A); Frascos de amostragem do leite para CBT (azul) e CCS (vermelho) (B).	32
Figura 21- Confeção da placa de cultura microbiológica na capela da estufa SmartColor2®.	33
Figura 22- Tapete de borracha de fundo escuro utilizado na identificação dos sintomas clínicos de mastite no leite, durante o manejo pré-ordenha.	34
Figura 23- Confeção de placas de cultura microbiológica em estufa OnFarm®.	34

Figura 24- Bezerra recém-nascida acomodada em cama a base de serragem.....	35
Figura 25- Disposição do baldes utilizados pelas bezerras no período de cria.	35
Figura 26- Espaço do Free-Stall 2 dedicado à criação das bezerras até os 30 dias de idade	36
Figura 27- Marcação dos animais para controle da aplicação de Halocur®.....	37
Figura 28- Vista posterior da instalação destinada às bezerras dos 30 aos 90 dias de idade	38
Figura 29- Ração peletizada (A) e silagem de milho (B) fornecidas na fase de 30 a 90 dias de idade.	39
Figura 30- Linha de cocho da fase de recria em ambiente de pastagem com Tifton 85.	40
Figura 31- Instalação com sombrite fornecido às novilhas prenhes.....	40
Figura 32- Lote de recria já separado no curral aguardando o manejo.....	40
Figura 33- Brincos SenseHub® monitores de atividade animal.	43
Figura 34- Gráfico gerado pelo programa SCR® através das coletas de dados do brinco.	44
Figura 36- Gráfico de comportamento individual DelPro®.	45
Figura 37- Monitoramento geral do rebanho utilizando o DelPro™.....	45
Figura 38- Vagão misturador sendo abastecido com silagem de milho.	46
Figura 39- Balança de precisão do vagão misturador funcionando no abastecimento de farelo de soja.....	47
Figura 40- Silo superfície utilizado no armazenamento de milho e sorgo.....	49

LISTA DE SIGLAS

CCS	Contagem de Células Somáticas
CBT	Contagem Bacteriana Total
DEL	Dias em Lactação
TMR	Ração Total Misturada
CNF	Carboidrato Não Fibroso
CF	Carboidrato Fibroso
CMS	Consumo de Matéria Seca
BEN	Balanço Energético Negativo
MS	Matéria Seca
DIV	Dispositivo Intravaginal
PGF2alfa	Prostaglandina
IATF	Inseminação Artificial em Tempo Fixo
IA	Inseminação Artificial
BE	Benzoato de Estradiol
ECP	Cipionato de Estradiol
GnRH	Hormônio Liberador de Gonadotrofinas
LH	Hormônio Luteinizante
CL	Corpo Lúteo
P4	Progesterona
PEV	Período de Espera Voluntário
rbST	Somatotropina Recombinante Bovina

SUMÁRIO

1.	DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DO ESTÁGIO	9
1.1.	Histórico da Empresa Rural	9
2.	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES	10
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1.	Instalações Zootécnicas	11
3.2.	Ordenha Mecanizada e Qualidade do Leite	12
3.3.	Rebanho	14
3.3.1.	Período de Cria	14
3.3.2.	Período de Recria.....	14
3.3.3.	Período de Transição	16
3.4.	Reprodução	16
3.5.	Alimentação	17
3.6.	Sanidade	19
4.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	20
4.1.	Instalações	20
4.1.1.	Free-Stall	20
4.1.2.	Sala de Espera	25
4.1.3.	Tratamento de Dejetos	26
4.2.	Ordenha e Qualidade do Leite	28
4.2.1.	Sistema de Ordenha	28
4.2.2.	Qualidade do Leite.....	30
4.3.	Rebanho	34
4.3.1.	Período de Cria.....	34
4.3.1.1.	Manejo de Neonatos	36
4.3.1.2.	Manejo até os 7 dias de vida	37
4.3.1.3.	Manejo dos 20 aos 30 dias de vida	37
4.3.1.4.	Manejo a partir dos 30 dias de vida	38
4.3.2.	Período de Recria.....	39
4.3.3.	Período de Transição.....	41
4.4.	Reprodução	41

4.4.1.	Medição da Atividade do Rebanho	43
4.5.	Alimentação	46
4.6.	Sanidade	49
5.	DESCRIÇÃO DE PROCESSOS TÉCNICOS E PARTICULARIDADES DESENVOLVIDAS	51
5.1.	Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)	51
5.2.	Ração Total Misturada (TMR)	52
5.3.	Somatotropina Recombinante Bovina (rbST)	53
6.	DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	54
6.1.	Ordenha	54
6.2.	Período de Cria	54
6.3.	Período de Recria	55
6.4.	Período de Transição	56
6.5.	Reprodução	57
6.6.	Alimentação	57
6.7.	Sanidade	58
7.	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS	61

1. DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DO ESTÁGIO

A Fazenda Palmito está localizada na estrada que liga as cidades de Boa Esperança a Ilícinea, Km 12, na zona rural de Boa Esperança no sul de Minas Gerais (-21.053328, -45.661604). Ao longo do ano, na cidade de Boa Esperança/MG, a temperatura varia de 12°C a 30°C e raramente é inferior a 8°C ou superior a 34°C (site Weather Spark; acessado em 27/02/2020). A Agropecuária Rex conta com cerca de 1555 animais (verificado no dia 24/01/2020) contabilizado em todas as faixas etárias. O rebanho é composto por animais da raça Holandesa, escolhida devido às características produtivas e pela estrutura das instalações disponibilizadas, que permite a criação de animais mais especializados em leite. A fazenda possui um rebanho de 657 vacas em lactação, com média de 35 kg.dia⁻¹ de leite e ±23000 kg.dia⁻¹ no total, que iniciam sua produção leiteira na primeira parição e permanecem no rebanho até que sua produção se estabilize em torno dos 12 kg.dia⁻¹, sendo então destinadas ao descarte. Todo o leite produzido era vendido ao laticínio Vigor Alimentos®, que disponibilizava uma carreta bitrem diariamente para o transporte do leite cru refrigerado.

1.1. Histórico da Empresa Rural

Sua história se deu início com o Laticínio Rex em Poços de Caldas/MG, na década de 1940, onde era gerido pelo Sr. Reynaldo Guazzelli. Com uma pequena viagem em família para a cidade de Boa Esperança/MG em 1968, Sr. Reynaldo se apaixonou pela região, adquirindo terras próximo de onde estavam hospedados em viagem, arquitetando então, a atual Fazenda Palmito (Agropecuária Rex) em 1969. Atualmente, a responsável é Maria Antonieta Guazzelli, filha do Sr. Reynaldo, que assumiu a gestão no ano de 2002. A fazenda conta com aproximadamente 600 hectares destinados ao cultivo de milho, sorgo, soja e aveia, em sistema de plantio alternado, que atuam como fonte de alimento para a dieta do rebanho. Parte deles são vendidos. No entanto, mesmo que a maior fonte de renda seja a produção leiteira, ainda há uma plantação de aproximadamente 210 hectares de café.

2. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

A realização do estágio foi durante o período de 05 de janeiro de 2020 a 15 de fevereiro de 2020. Foram assistidos todos os setores da fazenda, onde as atividades eram distribuídas por equipes de estagiários, de forma a executá-las no período de sete dias em cada. A qualidade do leite foi um diferencial apresentado na fazenda, uma habilidade que foi adquirida em outro estágio realizado em um laticínio em Lavras-MG, o que permitiu manter uma constância nos programas de coleta do leite para a manutenção da sua qualidade e acompanhamento da saudabilidade do rebanho. Os setores na Agropecuária Rex são distribuídos como:

- ❖ Reprodução;
- ❖ Cria e Recria;
- ❖ Confinamento;
- ❖ Administrativo;
- ❖ Ordenha e Qualidade do Leite;
- ❖ Alimentação;
- ❖ Estação de Tratamento;
- ❖ Agricultura.

Figura 1- Entrada da fazenda Palmito em Boa Esperança/MG.



Fonte: do Autor (2020).

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Instalações Zootécnicas

Quando expostos a ambientes desfavoráveis, os animais demonstram alterações comportamentais e fisiológicas que podem variar quanto ao grau de intensidade e tempo de exposição (VILELA et al., 2013). Para que o ambiente seja considerado confortável, o animal deve se encontrar em equilíbrio térmico, ou seja, quando o calor produzido é dissipado para o ambiente sem causar prejuízos à sua homeostase (BERTONCELLI et al., 2013; SILVA et al., 2010). No entanto, se tratando de vacas em lactação, a produção de calor endógeno é alta sendo que um dos maiores desafios é obter animais produtivos e bem adaptados ao calor, pois quando expostos a um ambiente hostil, normalmente respondem ao estresse reduzindo o consumo de matéria seca, produção de leite e capacidade reprodutiva (FAÇANHA-MORAIS et al., 2008; PHILLIPS, 2001).

Na tentativa de reduzir essas perdas, o produtor tem a alternativa de adotar sistemas de climatização dentro das instalações, já que o estresse térmico é um grande atenuante do desempenho e interfere negativamente nos mecanismos de troca de calor do animal com o meio (RODRIGUES et al., 2010). Com isso, a formação de um microclima favorável garante o bem-estar dos animais e um consequente aumento na produtividade (RODRIGUES et al., 2010; VILELA, et al., 2013).

A expressão Free-Stall se refere à estabulação livre, pois permite que os animais confinados tenham acesso dentro da instalação a uma área ampla com liberdade para se alimentar, exercitar e áreas de repouso, onde são distribuídas as baias individuais, normalmente camas de areia (DALCHIAVON et al., 2017; MOTA et al., 2017). Esse tipo de sistema de criação teve início nos Estados Unidos, na década de 50 e atualmente tem se popularizado entre os produtores, pois é capaz de promover bem-estar e conforto térmico quando bem manejado (DALCHIAVON et al., 2017). Além disso, o Free-Stall é uma instalação utilizada para vacas de médio a alto índice de produção individual ($\geq 20 \text{ kg} \cdot \text{dia}^{-1}$), que dispõe de sombra associada a sistemas de ventilação mecanizada, que propiciam trocas de calor por convecção e evaporação capazes de atenuar o estresse térmico (ARMSTRONG; WELCHERT, 1994; VALTORTA, 2003). No entanto, a depender da região da propriedade, a ventilação pode não ser suficiente o bastante para garantir conforto térmico, sendo necessário atuar em conjunto com sistemas de resfriamento adiabático evaporativo no intuito de molhar a pele e os pelos dos animais através

dos aspersores na linha de cocho ou na redução da temperatura do ambiente, com a utilização de nebulizadores. Esses mecanismos promovem uma elevação na eficiência de troca de calor por condução e evaporação com o ambiente (BACCARI JR, 2001; MATARAZZO et al., 2006).

3.2. Ordenha Mecanizada e Qualidade do Leite

O produto leite é caracterizado na instrução normativa 76 como “leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial” (BRASIL, 2018). Conhecer as suas propriedades físico-químicas garante que seja gerado um produto final de qualidade e de potencial comercial, além de permitir identificar manejos inadequados de ordenha, baixa sanidade do rebanho e potenciais deficiências na sua refrigeração, quando este apresenta problemas nos processos de fabricação dos subprodutos leiteiros (BELOTI et al., 2011; SANTOS et al., 2014).

O momento da ordenha é quando ocorre a ejeção do leite, responsável por potencializar a produção e reduzir os casos de mastite no rebanho (PORCIONATO et al., 2009). Esta é dependente da interação entre as características individuais do animal e do ambiente de ordenha, pois mesmo com as diferentes reações comportamentais, o frequente estresse antes ou durante o processo, provoca um reflexo negativo na ejeção do leite e um aumento no seu volume residual (TUCKER, 2000; VAN REENEN et al., 2002). De acordo com Reis (2013), as vacas devem ser conduzidas com calma, em silêncio e sem pressa para a sala de espera, que deve garantir segurança, limpeza e equipada com ventiladores e sistemas de resfriamento adiabático evaporativo, se necessário.

O controle de qualidade idôneo e consistente a partir da contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana do leite (CBT) principalmente, além do teor de sólidos do leite (gordura e proteína, basicamente) promove um aumento na vida de prateleira dos produtos e maior rendimento dos derivados lácteos (ANDRADE et al., 2007; BELOTI et al., 2011). A CCS é referente à saúde da glândula mamária, pois é composta pelas células de descamação do epitélio glandular mamário e, sob a presença de microrganismos causadores de mastite, aumentam na composição do leite a quantidade dessas células de descamação e também de leucócitos ao se iniciar um processo inflamatório (BELOTI et al., 2011; TAKAHASHI et al., 2012). Já a CBT é um parâmetro bastante utilizado para mensuração da qualidade, pois está diretamente relacionada com a alta acidez do leite quando o mesmo apresenta uma elevada

carga bacteriana (representada em UFC.ml⁻¹), além de ser considerado um indicativo quanto à higiene dos equipamentos de produção e instalações e do baixo status sanitário do animal que, nestes casos, pode estar acometido por mastite bovina (TAFFAREL et al., 2013).

A mastite bovina é a presença de microorganismos patogênicos que afetam internamente a glândula mamária quando ocorre falhas na higienização do sistema de ordenha, *pré* e *pós-dipping* mal executados, excesso de pressão na teteira mecanizada ou machucados mal assistidos pelo gestor (SANTOS et al., 2014; TAFFAREL et al., 2013). Ela pode ser classificada em agentes patogênicos contagiosos, comumente conhecidos como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* e ambientais, que incluem os coliformes e espécies de estreptococos, exceto o *S. agalactiae*, podendo se apresentar de forma clínica ou subclínica (FONSECA; SANTOS, 2001; SANTOS; TOMAZI, 2012).

Fonseca e Santos (2001) propõem na tentativa de se manter um controle efetivo da mastite bovina o uso de soluções desinfetantes durante o *pré* e *pós-dipping*, imergindo os tetos por completo nessas soluções à base de germicidas como iodo, hipoclorito de sódio, dióxido de cloro ou peróxido de hidrogênio. A secagem dos tetos pode determinar uma redução significativa na contagem bacteriana total do leite, assim como o fornecimento da dieta logo após a ordenha (LANGONI, 2013). Essa contagem pode ser reduzida na Além disso, instituir o monitoramento regular com os testes de CCS, CBT e caneco de fundo escuro, garante a produção de um alimento seguro, de qualidade e de alto valor nutricional (BRASIL, 2012; LANGONI, 2013). O controle da mastite ambiental é reforçado na adoção de medidas rígidas higiênico-sanitárias, evitando acúmulo de fezes, lama, realizando a troca das camas orgânicas dos animais confinados periodicamente, efetuando a limpeza adequada da sala de ordenha e a separação de animais crônicos do rebanho sadio (LANGONI, 2013). Portanto, na produção de um leite seguro e econômico, o ordenhador pode ser considerado o elo mais importante nesse momento, pois somente ele poderá manter uma ordenha higiênica, silenciosa, tranquila e rápida (SILVA NETTO et al., 2006).

3.3. Rebanho

3.3.1. Período de Cria

A criação de bezerras leiteiras é de suma importância para a estabilidade da fazenda, uma vez que a manutenção de vacas jovens e de potencial mais produtivo no rebanho se faz necessário, tanto para a expansão quanto para o ganho genético do rebanho (SIGNORETTI et al., 2013).

Alguns manejos são considerados essenciais nessa fase, pois irão garantir resistência e saudabilidade aos animais para enfrentar as intempéries do ambiente (SIGNORETTI et al., 2013). O colostro, por exemplo, é uma secreção da glândula mamária sem valor comercial, produzido nos primeiros dias pós-parto e capaz de fornecer anticorpos para garantir a segurança imunológica das bezerras (WATTIAUX, 2011). Como sua concentração de imunoglobulinas cai à medida que a vaca é ordenhada, é importante a colostragem ser realizada nas primeiras 6 horas de vida. A cura do umbigo deve ser feita o mais rápido possível pós-nascimento com tintura de iodo de 7 a 10%, dividindo as aplicações ao longo do dia por pelo menos três a cinco dias (SIGNORETTI, 2015).

Com uma baixa capacidade de aproveitamento dos alimentos sólidos e fibrosos, é essencial a adequação de uma dieta líquida por aproximadamente 12 semanas consecutivas, dividido em duas partes, em quantidades equivalentes a 10 % de seu peso vivo (GONZÁLEZ et al., 2015). Nestes casos, quando não há colostro excedente em quantidade para todos os animais, o uso de sucedâneos se torna uma opção até aproximadamente os dois meses de vida (WATTIAUX, 2011). O espaçamento entre mamadas também incentiva as bezerras a consumirem o concentrado, que pode ser fornecido logo na primeira semana de idade e estimula o desenvolvimento ruminal, promovendo ganho de peso e permitindo o desaleitamento precoce (AZEVEDO et al., 2014).

O fornecimento de água fresca e limpa, de acordo com Souza (2011), auxilia no crescimento de microrganismos ruminais responsáveis pela fermentação dos alimentos sólidos e também na redução dos casos de diarreia.

3.3.2. Período de Recria

A recria compreende o momento do desmame até o animal alcançar o primeiro parto (RADOSTITS, 1994). Este período é caracterizado como um dos menos lucrativos, visto que

novilhas ainda não possuem capacidade de produção leiteira e oneram em 20 a 25% sobre os custos de produção (SIGNORETTI et al., 2013). No entanto, são as responsáveis pelo ganho genético do rebanho (GUERRA et al., 2010). As exigências nutricionais são maiores que na cria, assim como o aumento no consumo, sendo esta a principal causa da elevação desses custos (GRAÇA, 2011).

Essa fase busca atingir alguns objetivos como manutenção ou expansão do rebanho, redução da idade ao primeiro parto, bom tamanho e condição corporal ao parto, saudabilidade e melhoramento genético (GRAÇA, 2011). Entretanto, para que seja possível alcançá-los, é necessário avaliar constantemente as instalações, o manejo alimentar, reprodutivo e sanitário dos animais (GUERRA et al., 2010). Oliveira (2012) ainda reitera que o fornecimento de pastagens de boa qualidade aliada à suplementação é uma possibilidade para que o crescimento corporal e desenvolvimento dos tecidos mamários aconteçam de forma rápida, correta e provoquem uma queda nos custos de alimentação.

A redução da idade ao primeiro parto é um fator reflexo dos cuidados oferecidos ao animal até que este atinja a sua maturidade sexual, sendo a taxa de crescimento o melhor indicador de qualidade do manejo (SIGNORETTI et al., 2013). Quando mais precoce e aliada a um bom tamanho e condição corporal, garante a redução dos dias não produtivos, um aumento de vacas lactantes e um baixo número de animais no rebanho para reposição, além de diminuir a incidência de partos distócicos e morte de matrizes e neonatos (GRAÇA, 2011; OLIVEIRA, 2012).

A boa saudabilidade do rebanho é dependente de um bom programa de vacinação, pois segundo Brickell et al. (2009), doenças durante a recria podem levar a atrasos na idade ao primeiro parto e gerar altas perdas econômicas. Segundo a Ouro Fino Saúde Animal® (2020?), atualmente estão presentes no calendário de vacinação bovino do Brasil contra os agentes: Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Diarréia Viral Bovina (BVD), Brucelose, Febre Aftosa, Raiva Bovina, Botulismo, Clostridiose e algumas estirpes de *Leptospira sp.* Animais acometidos por ectoparasitas e endoparasitas geram altos prejuízos quando em condições sanitárias precárias e sob desatenção dos produtores, pois estes afetam negativamente o desempenho, necessitando de medidas preventivas em conjunto ao calendário vacinal (GRAÇA, 2011).

3.3.3. Período de Transição

O período de transição é o momento de maior dificuldade enfrentado pela vaca leiteira, uma vez que ocorre um aumento expressivo na exigência energética pelo início da lactação, ocasionando em diversas mudanças metabólicas e corporais que podem ter efeitos na lactação subsequente (ALVARENGA et al., 2015). É considerado o período das três semanas que antecedem o parto e as três primeiras semanas pós-parto, onde essas mudanças somadas ao estresse da parição provocam uma queda no consumo de matéria seca (CMS) e em consequente balanço energético negativo (BEN) (RABELO; CAMPOS, 2009). Cupertino et al. (2011) indicam que essa diminuição no CMS, ocorre com a limitação física dos órgãos digestivos à medida que há um aumento do útero gravídico nas semanas finais da prenhez, provocando uma redução na capacidade de armazenamento do rúmen.

Durante o pré-parto, o organismo materno direciona seus estoques nutricionais para o desenvolvimento correto do feto e a manutenção da prenhez, além da preparação do sistema mamário para a futura lactação. No pós-parto, desta vez, há um direcionamento dos nutrientes para a produção de colostro e posterior lactação (FARIA, 2009). Com o aumento da produção leiteira, as exigências de glicose aumentam consideravelmente. No entanto, com um reduzido CMS o animal não supre as quantidades de propionato, o que estimula a lipomobilização e ocasiona em distúrbios metabólicos e posteriores doenças como metrite, mastite, deslocamento de abomaso à esquerda, cetose, acidose metabólica, retenção de placenta e hipocalcemia (CHAPINAL et al., 2011; CHAMBELA NETO et al., 2011).

Na tentativa de minimizar os distúrbios metabólicos, alguns autores sugerem alternativas como manter um escore de condição corporal ao parto dentro da faixa ideal (3,0-3,5), disponibilizar conforto térmico para o rebanho, além de adotar práticas de manejo nutricional como separação das primíparas e múltíparas, pois facilita o fornecimento das dietas de acordo com as categorias e evita problemas com hierarquias (FRIGOTTO, 2010; CHAMBELA NETO et al., 2011).

3.4. Reprodução

A rentabilidade de uma fazenda leiteira se baseia em maior parte na eficiência reprodutiva das fêmeas, sendo o parto o evento mais importante, pois é a partir deste que se inicia uma nova lactação e se obtém uma nova cria (PEREIRA et al., 2013). Ainda segundo o autor, é através de uma boa taxa reprodutiva que se torna possível definir a duração do período

de lactação e seco, o progresso genético do rebanho, os descartes e as reposições de animais e o melhor aproveitamento dos recursos. Em sistemas de reprodução deficitários, podem ocorrer problemas com descartes involuntários, maior custo com medicamentos, redução do progresso genético e da longevidade, além do aumento do intervalo entre lactações, o que conseqüentemente acarreta na queda da produtividade (BERGAMASCHI et al., 2010). Além disso, quando associado a um baixo estado nutricional e metabólico, aflige atividades luteínicas, uterinas e também os padrões de desenvolvimento folicular (TRIANA et al., 2012).

O cio é um evento de curta duração, entre 18 e 21 horas e por isso, a inseminação artificial é uma ferramenta que busca otimizar o tempo entre a detecção do cio e a colocação do sêmen no trato reprodutivo da fêmea, maximizando a taxa de prenhez (TERTO; SOUZA et al., 2013). A ineficiência na sua detecção é capaz de afetar as taxas de prenhez, de provocar um aumento do intervalo entre partos e reduzir o tempo de permanência do animal no rebanho (PEGORARO et al., 2009; TRIANA et al., 2012). Devido a isso, o uso de novas biotecnologias tem sido cada vez mais preconizado. Um exemplo os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que visam minimizar as dificuldades em detectar o início de um novo estro, pois elimina esta etapa (CARVALHO et al., 2015). Além disso, a IATF traz vantagens como maior homogeneização dos lotes, assegurar um melhor conhecimento genético do rebanho por meio da seleção dos melhores pais, maior controle dos nascimentos e evitar a ocorrência de abortos com aplicação de hormônios desnecessários (ALMEIDA et al., 2016; TERTO; SOUZA et al., 2013).

Para que a aplicação dessas biotecnologias ocorra de forma ideal, o produtor deve atentar-se aos cuidados com a manipulação e armazenamento dos materiais e do sêmen, além do emprego de mão-de-obra especializada (SÁ FILHO et al., 2010). Outros fatores como nutrição, sanidade, condição corporal, lactação e manejo produtivo também devem ser analisados em conjunto para que se alcance o sucesso reprodutivo (ALMEIDA et al., 2016). Assim, o uso dessas ferramentas é otimizado e se torna indispensável no aspecto econômico e de manejo da fazenda (TERTO; SOUZA et al., 2013).

3.5. Alimentação

Segundo Salman et al. (2011, p.8), o termo alimentação “abrange desde a escolha dos alimentos (volumosos, concentrados), o preparo dos mesmos (processamento) e o fornecimento aos animais”. Está diretamente associado ao desempenho do rebanho, impactando na sua

produção, longevidade, capacidade reprodutiva e também no retorno econômico da atividade (MACHADO et al., 2011).

Para bovinos leiteiros, os carboidratos são as maiores fontes precursoras de energia e que constituem a maior parcela da partição de nutrientes da dieta, pois as forrageiras são a sua base alimentar (BERCHIELLI et al., 2012). Estes podem ser divididos em carboidratos não fibrosos (CNF), ricos em amido e que compõem a fração concentrada da dieta e os carboidratos fibrosos (CF), ricos em celulose, hemicelulose e lignina que constituem os alimentos volumosos (OLIVEIRA et al., 2016). Grande atenção deve ser dada na formulação da dieta quanto aos teores de fibra. O desbalanceamento nas quantidades de fibra pode provocar enchimento ruminal, reduzir o consumo de MS (matéria seca), comprometer a ingestão dos nutrientes, reduzir teor de gordura no leite e desencadear distúrbios metabólicos (BERCHIELLI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2011). No entanto, em quantidades balanceadas, auxiliam na motilidade ruminal, manutenção do pH do rúmen com o aumento do tempo de mastigação, além de atuarem como fonte de energia para o crescimento dos microrganismos ruminais, responsáveis pela digestão da fibra dos volumosos e que fornecem energia para os ruminantes na forma de AGV (ácidos graxos voláteis) (OLIVEIRA et al., 2016).

A mensuração do teor ideal de MS auxilia na redução dos custos com alimentação, evita distúrbios metabólicos e quedas de desempenho através de erro nas formulações. Na prática, podem ser utilizados diversos equipamentos como estufas, *Koster* e *Air Fryer* doméstica. No entanto, a *Air Fryer* apresenta um desempenho próximo aos outros equipamentos, garantindo segurança nos seus resultados e uma avaliação mais prática, rápida e barata (FALCHI FILHO; FERREIRA, 2018).

O uso do TMR é um dos manejos de distribuição da dieta que visa a mistura de todos os seus componentes de forma completa, garantindo que todo o rebanho receba a dieta o mais próximo possível do formulado, de modo que a chegada do alimento no rúmen seja fracionada ao longo do dia e conseqüentemente, haja um melhor aproveitamento dos nutrientes e uma redução nos casos de acidose (DANÉS, 2013; PEREIRA, et al., 2007). No entanto, a qualidade da mistura também deve ser avaliada, já que esta pode influenciar em um bocado nutricionalmente desuniforme e na seletividade pelos animais quando mal realizada. Por isso, detalhes como o tempo de mistura, declividade do local de carregamento do vagão e a ordem de colocação dos ingredientes são de suma importância para a realização correta do manejo de alimentação (DANÉS, 2013; PEREIRA, et al., 2007; ZEBELI et al. 2012).

3.6. Sanidade

O Brasil é destaque na produção leiteira em panorama mundial. Em 2018, registrou um total de 213,5 milhões de bovinos leiteiros no país (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2019), sendo considerado o quarto país mais produtivo, registrando um aumento de 72,3% na produção no período de 2000 a 2015 (REVISTA BALDE BRANCO, 2019). Então, como garantia da confiabilidade nos produtos de origem animal, é necessário manter os rebanhos livres de enfermidades, posto que estas têm grande interferência na saúde pública (MARTINS, 2019).

Algumas fazendas realizam a utilização da Somatotropina Recombinante Bovina (rbST) com a função de elevar a produção leiteira e prolongar a sua persistência em um único ciclo de lactação dos animais administrados. A causa mais identificada por alguns autores, é que a rbST promove um aumento do hormônio do crescimento (IGF-1), que possui grande influência nesse aumento da produtividade. Comercialmente, as formulações mais utilizadas são a base de óleo de gergelim e zinco ou vitamina E e lecitina (MORAIS et al., 2017).

A sanidade é o maior componente do conceito de bem-estar, pois os sistemas de criação mais intensificados causam uma interação diária entre os animais, o ambiente e os patógenos, o que facilita o surgimento de novas doenças (PHILLIPS, 2010). As adversidades mais identificadas nos rebanhos bovinos são tuberculose, brucelose, a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e a diarreia viral bovina (BVD), além de mastite e problemas podais, sendo este último considerado a terceira maior causa de descarte em sistemas de confinamento (BROOM; FRASEN, 2010; FERREIRA, 2013). As enfermidades podem gerar uma expressiva redução no CMS e tempo de ruminação, desencadeando problemas metabólicos e também perdas produtivas entre 5 a 20% durante a lactação na presença de doenças digitais. E, como consequência, há uma redução da expressão de cio e da taxa de concepção da fazenda (GREEN et al., 2002; FERREIRA, 2013).

Portanto, a implantação de boas práticas de manejo e o acompanhamento do calendário vacinal de cada estado é capaz de assegurar a prevenção e a rápida ação contra as enfermidades, garantindo a redução de perdas econômicas com tratamentos e descartes involuntários (FERREIRA, 2013; SILVA et al., 2005).

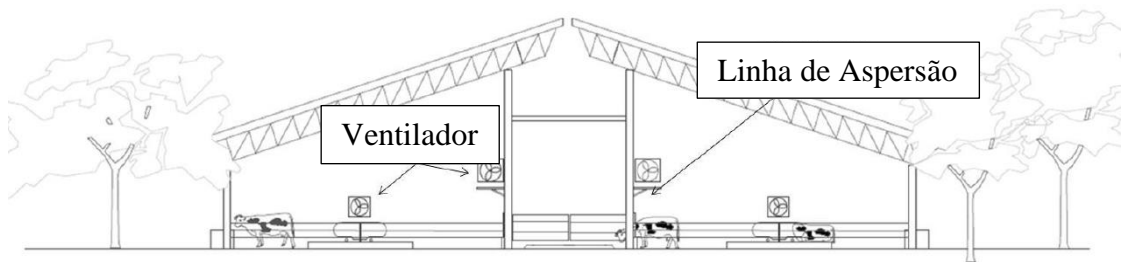
4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

4.1. Instalações

4.1.1. Free-Stall

Devido ao rebanho com grande número de vacas em lactação, a fazenda era composta por dois galpões de Free-Stall em pleno funcionamento. Os modelos de Free-Stall empregados eram do tipo FVA, sigla que define o Free-Stall convencional de laterais abertas com ventilação natural associado ao sistema de aspersão e ventilação forçada (GARCIA, 2017), como representado no exemplo gráfico na figura 2.

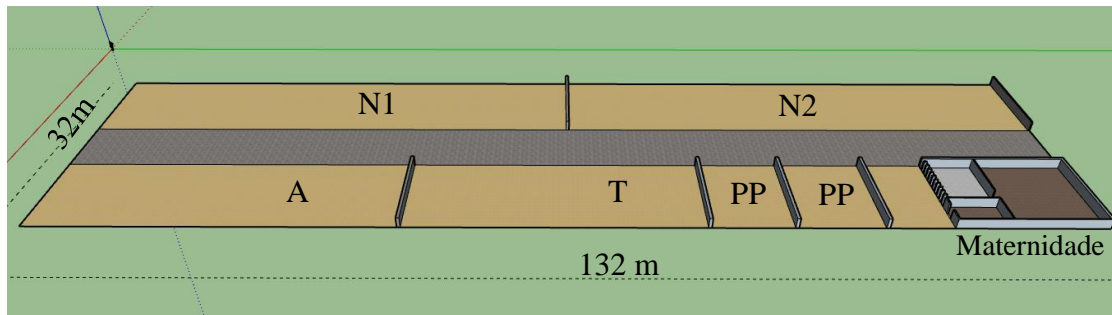
Figura 2 - Representação gráfica do galpão Free-Stall convencional (FVA).



Fonte: Garcia, P. R., 2017, pág. 54.

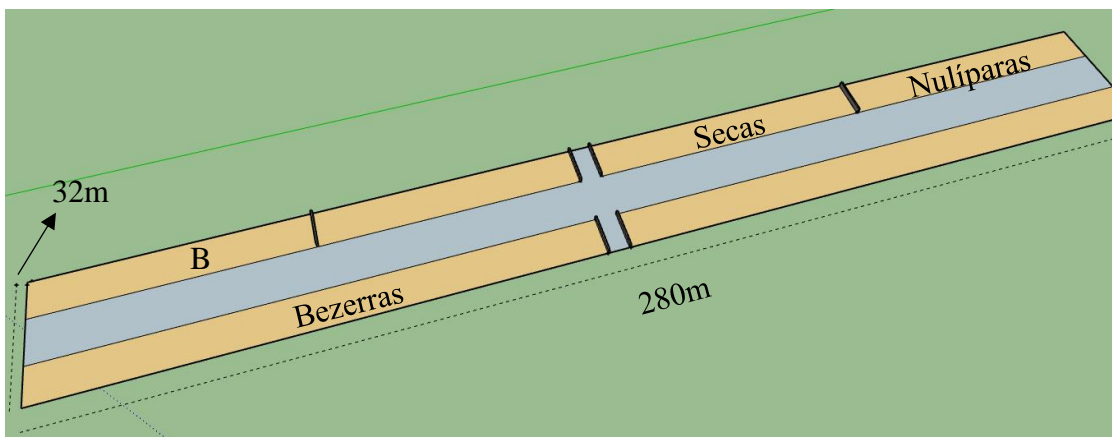
Os dois galpões de confinamento são denominados de Free-stall 1 e Free-stall 2 e são dimensionados com 132x32 metros e 280x32 metros, respectivamente. Estão localizados na fazenda de acordo com as necessidades na época de suas construções, sendo o primeiro localizado mais abaixo da sala de ordenha e o segundo à frente da mesma. Devido a esse fato, os animais agrupados no free-stall 1 necessitam subir alguns lances de escada para chegar até a sala de espera (figura 18, pág. 37), com isso, a separação dos lotes de animais precisa ser minuciosa afim de garantir maior bem estar ao rebanho. A divisão dos lotes se dá da seguinte forma representada nas figuras 3 e 4.

Figura 3 - Representação ilustrativa do Free-Stall 1.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 4-Representação ilustrativa da distribuição dos lotes do Free-Stall 2.



Fonte: do Autor (2020).

Para facilitar o manejo e assegurar a recuperação dos animais em tratamento por diversas interperies, estes são agrupados em um pequeno lote chamado de B, localizado no Free-Stall 2, logo à frente da sala de espera. A configuração dos lotes se dá por:

Free-Stall número 1:

- ❖ O lote A, que inclui as vacas de maior produção leiteira, mais velhas, com um maior número de crias (3ª cria em diante);
- ❖ N1, são primíparas maiores com DEL (dias em lactação) mais alto e também há vacas multíparas menores de 2ª e 3ª crias;
- ❖ N2, são as primíparas recém-paridas e com DEL menor;
- ❖ O lote T é composto pelos animais em período de transição.

Free-Stall número 2:

- ❖ O lote B, as multíparas mais velhas que vieram transferidas do lote A e que possuem problemas de casco.
- ❖ Tratamento, é composto pelas vacas que estão em tratamento de casco e com presença de *S. aureus* e *Prototecas*, chamadas de tratamento.

- ❖ Vacas Secas, são animais com a lactação interrompida e estão passando por um período de descanso biológico antes de retornar uma nova lactação;
- ❖ Nulíparas, são as vacas que nunca tiveram uma cria. Estes animais foram transferidos do piquete para uma outra parte do free-stall 2 na última semana de estágio.

Figura 5 - Vista lateral esquerda do Free-Stall 1.



Foto: do Autor (2020).

Figura 6 - Vista frontal do Free-Stall 2 no momento do flushing.



Fonte: do Autor (2020).

Todas as duas instalações contam com uma pista de alimentação, permitindo a entrada de tratores de elevado tamanho e capazes de manobrar na sua área externa com facilidade. Além disso, esta instalação possui um lanternim do tipo aberto, que auxilia a instalação na saída do ar quente por convecção. Devido à época do estágio ocorrer durante o verão (meses de janeiro e fevereiro), a ventilação forçada era voltada para as camas e permanecia ligada durante todo o tempo, já que as temperaturas da região de Boa Esperança-MG neste período conseguem alcançar a faixa dos 30°C. Além disso, os ventiladores foram instalados em duplas para cada lado do galpão, seguindo por toda sua extensão e com capacidade da velocidade do ar alcançar

os 3 m⁻¹ ao final do Free-Stall. Acompanhando toda a linha de trato, há um sistema automatizado de aspersão de água do tipo leque, dispostos a cada um metro e meio (figura 7), sendo capazes de molhar apenas o dorso dos animais no momento da sua alimentação, que normalmente ocorre no período pós-ordenha. Esse sistema é ligado a cada 3 minutos, permanecendo ativo durante 1 minuto, porém ele não é ativado para todos os lotes ao mesmo tempo. O corredor de alimentação possuía frisos retilíneos, que facilitavam o escoamento da água do flushing e aumentava a aderência dos digitais (figura 7).

Figura 7 - Exemplificação do friso retilíneo da pista e o sistema de aspersão tipo leque logo acima da linha de cocho dos animais.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 8 - Linha de trato do Free-Stall 1 e disposição dos animais no momento da alimentação pós-ordenha.



Fonte: do Autor (2020).

A cama dos animais é composta 100% de areia, sendo reposta pelos funcionários responsáveis sempre que necessário. Com a capacidade de tratar os dejetos produzidos nas instalações e sua limpeza ser feita por flushing, quase a totalidade da areia gasta nas camas provém de reuso, como transcrito no tópico 4.1.3., referente ao tratamento de dejetos. Os animais possuem um bom espaço nas camas, como exemplificado na figura 9, sem perder a capacidade de se levantar, deitar, coçar e sair destas de “ré”. A contenção de toda a instalação é feita em material galvanizado sem pontas e os lotes delimitados por portões em formato grade. Além disso existem vários bebedouros dotados de boia (figura 10), onde a água se mantém sempre limpa e os bebedouros são higienizados com frequência. Algumas poucas horas antes do parto, os animais são retirados do lote de pré-parto e transferidos para a maternidade, que é composta de maravalha. Logo após o nascimento, os bezerros (as) são transferidos para um pequeno espaço forrado com serragem, onde recebem os cuidados iniciais para posteriormente ser transferidos para o primeiro bezerreiro localizado no Free-Stall 2.

Figura 9 - Disposição dos animais nas camas de areia do Free-Stall.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 10- Bebedouro do Free-Stall.



Fonte: do Autor (2020).

4.1.2. Sala de Espera

Devido ao rebanho ser composto por animais *Bos taurus* da raça Holandesa e biologicamente ser uma raça sensível às altas temperaturas de um ambiente de clima tropical, a fazenda conta com uma sala de espera (figura 11) composta por 12 linhas de sistema de aspersão de água do tipo 360°, que molha o corpo do animal como um todo. Para auxiliar ainda mais nas trocas de calor corporal com o meio, há também 12 ventiladores Mamute dispostos em duplas em toda a extensão da sala de espera. Na tentativa de minimizar não só o estresse térmico na pré-ordenha, a sala ainda conta com um portão tocador automatizado (figura 12), que é ativado à medida que se faz necessário aproximar os lotes da ordenha, auxiliando na agilidade do trabalho, na redução da mão-de-obra e do estresse pré-ordenha provocado por um humano realizando o mesmo processo.

Figura 11- Disposição da sala de espera.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 12- Disposição dos animais antes do tocador automático.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 13- Vista posterior da sala de espera composta por sistemas de aspersão e ventilação automatizados.



Fonte: do Autor (2020).

4.1.3. Tratamento de Dejetos

A fazenda possui uma pequena estação de reaproveitamento dos dejetos que são retirados várias vezes ao dia dos galpões de Free-Stall, da lavagem da sala de ordenha e descarte do leite. Os efluentes são depositados em caixas d'água com capacidade de até 81 mil litros de chorume (figura 14), que são utilizados no flushing cerca de 5 a 6 vezes ao dia. Todos os dejetos do flushing vão para uma pista de decantação com uma inclinação de 2% (figura 13), que vão escoar até as piscinas enquanto a areia permanece decantando no caminho da pista (com cerca de 100 metros de comprimento). De duas a três vezes ao dia, a areia da pista é raspada e levada até a sua cabeceira, sendo posteriormente armazenadas no pátio de descanso para secagem durante o período entre 40 a 60 dias, a depender da época do ano. Após a secagem, a areia é novamente utilizada como cama nas instalações.

O chorume que chega na primeira piscina/tanque, passa por uma separação dos compostos sólidos dos líquidos, com o auxílio de um separador de sólidos. Cada separador de sólidos tem capacidade para tratar dejetos de 600 vacas, sendo a estação composta por dois separadores devido ao alto número de animais no rebanho. A parte sólida da primeira piscina é retirada e feita uma compostagem enriquecida com minerais para posteriormente ser utilizada nas lavouras de café. A parte líquida é transferida para os tanques escavados representados na

figura 15. O primeiro tanque é composto do chorume proveniente dos galpões de Free-Stall e o segundo tanque recebe o excedente do primeiro tanque e os efluentes da ordenha com leite mamítico, sendo estes então destinados à fertirrigação das lavouras de Tifton 85.

Figura 14- Dejetos das salas de ordenha e espera escoando por flushing para a pista de decantação logo abaixo.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 15- Parte da caixa de reservatório do chorume para uso posterior no flushing.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 16- Tanques escavados 1 e 2 utilizados na armazenagem dos efluentes.



Fonte: do Autor (2020).

4.2. Ordenha e Qualidade do Leite

4.2.1. Sistema de Ordenha

São aproximadamente 657 vacas em lactação (até o final do estágio) sendo ordenhados 60 animais por vez, realizando uma linha de ordenha de acordo com a idade, a saúde e a produtividade do rebanho. Para otimizar o sistema da coleta de leite da fazenda, foi implantado a ordenha mecanizada do tipo carrossel DeLaval® (figura 17) para substituir a antiga ordenha paralela tipo espinha de peixe 2x10 (20). Ela ocorre todos os dias da semana em três turnos diferentes, com duração aproximada entre três horas e meia a quatro horas. A primeira ordenha é realizada às 4:00 horas da manhã, a segunda às 12:00 horas e a terceira às 16:00 horas. Cada turno conta com uma equipe de 4 funcionários, sendo um deles responsável por ir buscar e retornar com os animais nas instalações, como demonstrado na figura 18. Além disso, a equipe desempenha diversas funções como:

- ❖ Realizar a lavagem da sala de ordenha, sala do tanque e do sistema carrossel após cada ordenha;
- ❖ Auxiliar os animais que se dispersam na entrada e saída do carrossel;
- ❖ Realizar *pós-dipping* com solução de iodo de 7-10% (apenas um funcionário);
- ❖ Realizar *pré-dipping* (pastilha de cloro MSD®) e colocação das teteiras (dois funcionários);
- ❖ Verificar e realizar as culturas bacterianas das vacas suspeitas mastite e em final de tratamento e registrar no aplicativo OnFarm®;

- ❖ Auxiliar nos dias de coleta de CCS e CBT do tanque e individual;
- ❖ Fazer o controle dos animais em tratamento e registrar o brinco no sistema do portão separador para posterior medicação (figura 19);
- ❖ Abastecer o caminhão do laticínio e cuidar da sala do tanque.

Os ordenhadores têm a opção de revezar a função de colocação das teteiras para reduzir o excesso de esforço físico. Além disso, cada turno possui um funcionário encarregado pela garantia do bom funcionamento do sistema e da realização e avaliação das placas de cultura microbiológica do leite em estufas da empresa OnFarm[®], e estes são chamados de “chefes de turno”. As equipes vão alternando os horários de trabalho na ordenha a cada 30 dias e escalam todos os dias o ordenhador responsável por buscar o rebanho nos lotes.

A classificação dos animais dentro do processo da produção leiteira era dada pelo uso de tornozeleiras coloridas, que auxiliavam os funcionários no momento da ordenha a respeito das lactantes que necessitavam ter o seu leite destinado aos latões (leite de descarte), como forma de evitar futuras contaminações do tanque de expansão. Essas contaminações podem ocorrer com os leites de vacas pós-parto, onde os cinco primeiros dias é chamado de leite “sujo”, vacas em processo de carência ou em uso de antibióticos no tratamento de mastite ou casco, por exemplo. As cores adotadas para as tornozeleiras eram:

- ❖ Verde: Vacas secas, que não entravam na ordenha;
- ❖ Vermelho: Vacas em tratamento, que recebem antibióticos;
- ❖ Amarela: Vacas recém-paridas, que tinham seu leite aproveitado para as bezerras (período aproximado de cinco dias para a “limpeza” do leite);

Figura 17- Vista superior do sistema de ordenha carrossel da fazenda Palmito.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 18- Ordenhador responsável acompanhando os animais do Free-Stall 1 até a sala de espera.



Fonte: Canal DeLaval® Youtube® (acessado em julho/2020; publicado em setembro/2018).

Figura 19- Vaca aguardando ser medicada após ser identificada com sintomas visíveis de mastite no momento da ordenha.



Fonte.: do Autor (2020).

4.2.2. Qualidade do Leite

As coletas de amostragem do leite para avaliação da qualidade ocorriam de forma esporádica, visto que o manejo de ordenha executado já refletia em pontos de bonificação pelo laticínio. No entanto, por possuir uma experiência anterior com amostragem e qualidade do leite, decidimos retornar durante a minha estadia as coletas de CCS e CBT do leite do tanque de expansão e do coletor de amostragem de leite para comparação da média entre os dois. Essa ação é capaz de avaliar a qualidade do leite do rebanho responsável pela rentabilidade da

empresa rural. As coletas foram realizadas após as ordenhas das 12:00 horas, durante 15 dias corridos e posteriormente, foram enviadas ao laboratório para avaliação.

A qualidade do leite da fazenda apresentou uma melhora considerável quanto à CCS, CBT e sólidos quando comparado os meses de janeiro e fevereiro (meses de realização do estágio) dos anos de 2019 e 2020. Com a análise das amostras foi identificado um pequeno aumento no teor de gordura do leite, ocasionado por um sistema falho do agitador automatizado do tanque de expansão, que posteriormente foi substituído. Os resultados podem ser verificados na tabela abaixo.

Tabela 1.: Qualidade do leite do tanque nos meses de verão nos anos 2019-2020.

Qualidade do Leite do Tanque - Fazenda Palmito				
	2019		2020	
	Janeiro	Fevereiro	Janeiro	Fevereiro
Proteína	3,22	3,41	3,25	3,35
Gordura	3,48	3,86	4,18	3,86
CCS (cél.s.ml ⁻¹)	193	189	170	145
CBT (UFC.ml ⁻¹)	11	9	6	4

Fonte: Registros da Agropecuária Rex (2019-2020).

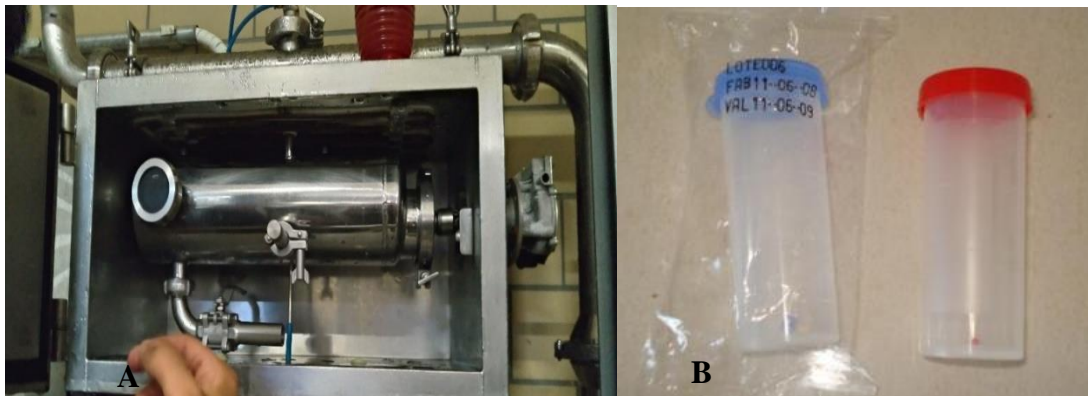
A fazenda contava com uma produção de aproximadamente 23 mil litros de leite.dia⁻¹ em janeiro/fevereiro 2020. A capacidade de armazenamento do tanque de expansão é de 19 mil litros, sendo necessário o uso de uma carreta do laticínio Vigor[®] com capacidade de 34 mil litros para auxiliar na correta armazenagem e resfriamento do leite cru excedente à capacidade dos tanques, que era retirado pelo laticínio todos os dias pela manhã.

A armazenagem das amostras era feita em um congelador simples de geladeira residencial, que produzia algumas camadas de gelo e devido a isso, provocou a perda de alguns tubos por explosão das tampas. Todas as coletas de qualidade tiveram constância em:

- ❖ O horário de coleta era respeitado, sendo realizado às 15 horas com uma pequena variação de 15 minutos a mais ou a menos, a depender do ritmo da ordenha;
- ❖ O tanque de expansão era previamente homogeneizado automaticamente com o agitador por no mínimo 10 minutos. No entanto, as coletas eram feitas com o agitador parado;

- ❖ Todos os materiais utilizados, incluindo a concha, eram únicos para esta função não sendo reutilizados em outros setores da fazenda;
- ❖ Os frascos de CCS e CBT (figura 20B) eram devidamente armazenados desde a sua chegada na fazenda, sendo os de CBT corretamente lacrados e abertos somente no momento da coleta;
- ❖ Todos os materiais, inclusive coletor (figura 20A) e mãos, eram desinfetados com uma solução de álcool 70% + iodo a 7%;
- ❖ Todos os frascos de CCS possuíam o conservante Bronopol e os de CBT o conservante Azidiol;
- ❖ Todos os frascos recebiam uma identificação manual com data, compartimento leiteiro e horário da coleta.
- ❖ Os frascos foram enviados ao laboratório acondicionados em caixas térmicas de isopor, respeitando a colocação de gelos recicláveis em torno e acima das amostras para garantir a assiduidade das propriedades do leite do momento da coleta.

Figura 20- Coletor de leite pós-ordenha (A); Frascos de amostragem do leite para CBT (azul) e CCS (vermelho) (B).



Fonte: do Autor (2020) (A); (HORST, J.A., 2015, p. 7) (B).

Os procedimentos de ordenha eram devidamente respeitados, seguindo um protocolo determinado pela fazenda que consistia em: utilização de luvas durante todo o tempo de ordenha, efetuar o *pré-dipping* e *pós-dipping* de maneira que cobrisse toda a superfície do teto e avaliar visualmente a aparência dos três primeiros jatos de cada teto no tapete de borracha de fundo escuro (figura 22, pág. 40), colocação das teteiras após pelo menos, 30 segundos de ação do *pré-dipping* e já devidamente seco pelo papel toalha.

Todos os animais que apresentavam sintomas clínicos para mastite no momento da ordenha (grumos, inchaço e vermelhidão do úbere etc), tinham o número do brinco registrado

no sistema pelo ordenhador responsável e seu leite era amostrado e devidamente identificado com os tetos acometidos, número da vaca, data da coleta e gravidade dos sintomas para confecção das placas de cultura microbiológica, como na figura 21. Vacas que apresentavam sintomas clínicos grau 3 (grumos no leite + alterações de úbere + sintomas físicos) eram imediatamente separadas do rebanho, medicadas e transferidas para o lote de tratamento. As sintomáticas de graus 1 (grumos no leite) e 2 (grumos no leite + alterações de úbere) aguardavam os resultados das placas para receber o manejo adequado.

As amostras de leite eram adicionadas em uma placa de ágar cromogênico com três repartições, sendo inoculada por 16 a 24 horas em estufa própria (SmartColor2[®]) a 37°C, podendo os resultados do crescimento bacteriano ser interpretados após esse período. Uma placa tripartida possui lados A e B, possibilitando a inoculação de amostras de duas vacas ao mesmo tempo. Além disso, permite o crescimento de microorganismos gram-positivos, gram-negativos ou *Streptococcus spp.* O meio de cultura chamado de ágar cromogênico é devido a uma reação química entre o meio e o crescimento de colônias, que garante a identificação do tipo de micro-organismo através dos tons de coloração específicos que cada um deles apresenta após o seu desenvolvimento. Todo o material utilizado era pertencente à marca OnFarm[®] e todos os resultados, positivos ou não, são registrados no aplicativo da marca.

A fazenda realizava o diagnóstico e a confecção das placas todos os dias às 11:30 horas, sendo as amostras de todas as ordenhas acondicionadas em baixas temperaturas até o momento de sua inoculação, como forma de evitar a contaminação da mesma por micro-organismos indesejáveis. A segurança contra essa contaminação externa era também necessária no momento da confecção, sendo preciso utilizar uma capela, luvas e materiais descartáveis, exemplificado na figura 23.

Figura 21- Confecção da placa de cultura microbiológica na capela da estufa SmartColor2[®].



Fonte: do Autor (2020).

Figura 22- Tapete de borracha de fundo escuro utilizado na identificação dos sintomas clínicos de mastite no leite, durante o manejo pré-ordenha.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 23- Confeção de placas de cultura microbiológica em estufa OnFarm®.



Fonte: do Autor (2020).

4.3. Rebanho

4.3.1. Período de Cria

A fazenda não era dotada de um bezerreiro específico na criação dos animais até os 30 dias de vida. Poucos minutos após o nascimento, eram transferidas temporariamente para um pequeno espaço fechado, com o chão forrado com serragem (figura 24) afim de evitar que entrem em hipotermia e facilite os primeiros cuidados. Logo no primeiro ou segundo dia, são transferidas para o espaço das bezerras no Free-Stall 2. Durante a cria, os animais ficavam em uma parte da instalação do Free-Stall 2 que ainda não era preparado para vacas adultas (figura 26). Parte do espaço aberto é contornado de metalon e as pequenas camas são a base de serragem para um melhor conforto das bezerras. Para a alimentação, eram utilizados baldes de

5 litros, tanto para distribuição de alimento quanto de água (figura 25), sendo limpos diariamente e suspensos do chão em altura que não prejudique a sua ingestão. Elas ficavam presas por coleiras presas ao solo, mas que permitiam que brincassem e dessem a volta por toda a cama sem enforcamento.

Figura 24- Bezerra recém-nascida acomodada em cama a base de serragem.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 25- Disposição do baldes utilizados pelas bezerras no período de cria.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 26- Espaço do Free-Stall 2 dedicado à criação das bezerras até os 30 dias de idade.



Fonte: do Autor (2020).

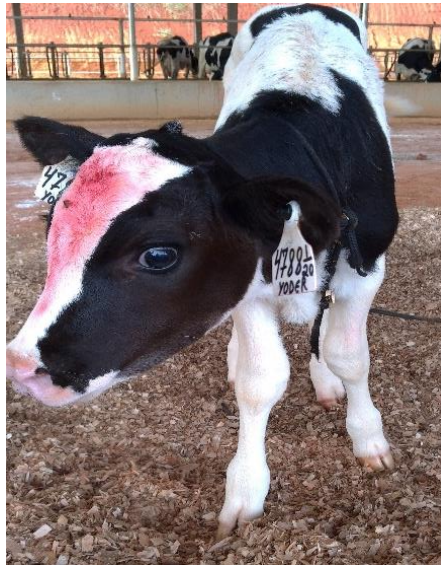
4.3.1.1. Manejo de Neonatos

Poucos instantes após o nascimento, as bezerras recebem um colar improvisado com sua numeração, que a identificará no rebanho até o final da sua vida produtiva. Nas primeiras seis horas de vida, elas recebem o colostro que foi ordenhado da mãe logo após o nascimento. No entanto, a fazenda conta com um banco de colostro que é utilizado em emergências como, colostro de baixa qualidade ou quantidade, complicações da mãe após o parto ou morte. Todo o colostro excedente das matrizes do rebanho era congelado em formato de bloco, o que facilitava o momento de descongelamento. Este era realizado em banho-maria, com a água aquecida com o auxílio de rabo quente a 50°C. O fornecimento era realizado via sonda, com a quantidade fornecida calculada aos 10% do peso vivo do animal. No primeiro dia de vida, já recebiam o primeiro brinco, com o mesmo número de identificação prescrito no colar (sendo agora retirado). Os animais mais novos, ficavam mais distantes das bezerras mais velhas como precaução a proliferação de doenças. As camas eram revolvidas semanalmente e a serragem trocada a cada quinze dias. Cada faixa etária recebia um manejo específico.

4.3.1.2. Manejo até os 7 dias de vida

- ❖ Fornecimento de 250 gramas de ração peletizada desde o primeiro dia no Free-Stall;
- ❖ Não era fornecido água nos três primeiros dias. Após, água a vontade;
- ❖ Alimentação a base de 2,5 litros de leite (manhã e tarde) a 38°C + 5g de Biocalf[®] (manhã) por 20 dias;
- ❖ Cura do umbigo duas vezes ao dia com iodo a 10% no período de 3 a 5 dias;
- ❖ Medicação de 8mL de Halocur[®] pós-amamentação a partir do 5º dia de vida, se estendendo por 7 dias seguidos;
- ❖ Marcação dos animais na testa para controle de aplicação do Halocur[®] (figura 27);
- ❖ Tratamento com Nutronlyt[®]+Glutellac[®] duas vezes ao dia, como auxílio na rehidratação de animais acometidos por diarreia.

Figura 27- Marcação dos animais para controle da aplicação de Halocur[®].



Fonte: do Autor (2020).

4.3.1.3. Manejo dos 20 aos 30 dias de vida

- ❖ Desvermifugação a cada 30 dias de vida;
- ❖ Fornecimento de Baycox[®] 5% via oral aos 21 dias de vida, contra coccidiose;
- ❖ Fornecimento de 500 gramas de ração peletizada e água à vontade;
- ❖ Fornecimento de 2,5 litros de leite a 37-38°C pela manhã e a tarde;
- ❖ Realização da mochação com 25 a 35 dias de idade.

4.3.1.4. Manejo a partir dos 30 dias de vida

Nesta fase, entre o período que compreende os 30 a 35 dias de idade, os animais já são transferidos para um bezerreiro em formato de casinhas (figura 28), formando pequenos grupos com idade e tamanho corporal mais aproximados, para facilitar o manejo e o desenvolvimento das bezerras de forma uniformizada. Elas permanecem nesse sistema até alcançarem os 90 dias de idade, quando estarão aptas a participar da recria em piquetes. O manejo nesta fase se baseia em:

- ❖ Fornecimento duas vezes ao dia de 2,5 litros de leite até os 60 dias de idade;
- ❖ Fornecimento de 4 litros de leite, somente pela manhã, a partir dos 60 dias de idade;
- ❖ Fornecimento de ração peletizada e silagem à vontade, em formato de alimentação grupal (figura 29);
- ❖ Fornecimento de água à vontade em pequenos tanques, também em formato grupal; sendo limpos em dias alternados;
- ❖ Aos 90 dias de idade as bezerras passam pelo desaleitamento e são transferidas para o lote de recria.

Figura 28- Vista posterior da instalação destinada às bezerras dos 30 aos 90 dias de idade.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 29- Ração peletizada (A) e silagem de milho (B) fornecidas na fase de 30 a 90 dias de idade.



Fonte: do Autor (2020).

4.3.2. Período de Recria

Dá-se início aos 90 dias de idade até o momento da parição. Ao atingirem 300 quilos de peso vivo, são inseminadas com o uso de sêmen sexado. Após a IA, elas mudam de lote até a confirmação da prenhez com 30 dias, se positivas, são transferidas para o lote de novilhas prenhes, onde tem acesso a uma área ampla e disposição de sombra a base de sombrites (figura 31). O rebanho é condicionado em piquetes formados com pastagem de Tifton 85, com bebedouros cimentados distribuídos por toda área de pastagem e com duas linhas de cocho (figura 30), onde recebem a mesma silagem que as vacas adultas. Os animais que apresentam problemas de saúde são separados do restante do rebanho até finalizarem o devido tratamento. Durante o período de recria, o rebanho recebe alguns cuidados, como:

- ❖ Desvermifugação a cada 60 dias; Têm seu início nas bezerras aos trinta dias de idade;
- ❖ Preventivo de Tristeza Parasitária Bovina com Imizol[®] a cada 15 dias em toda recria;
- ❖ Vacinação contra Clostridiose;
- ❖ Vacinação contra Diarreia Viral Neo-Natal no terço final da gestação + reforço 30 dias após.

Figura 30- Linha de cocho da fase de recria em ambiente de pastagem com Tifton 85.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 31- Instalação com sombrite fornecido às novilhas prenhes.



Fonte: do Autor (2020).

Figura 32- Lote de recria já separado no curral aguardando o manejo.



Fonte: do Autor (2020).

4.3.3. Período de Transição

As vacas em transição recebem atenção de forma intermitente, onde durante o dia há dois funcionários responsáveis por cuidar do Free-Stall e que desempenham os cuidados nesse lote, além dos funcionários do setor reprodutivo. No período noturno, conta com os vigias da fazenda que sempre executam o manejo de parto ou de vacas doentes, caso seja necessário. Os colaboradores normalmente desempenham funções durante o dia, como:

- ❖ Limpeza e cuidados das camas;
- ❖ Ordenha de vacas pós-parto e congelamento do colostro excedente;
- ❖ Colostragem dos neonatos;
- ❖ Controle de itens da farmácia;
- ❖ Primeiros socorros aos animais doentes;
- ❖ Realizar a limpeza dos bebedouros;
- ❖ Fazer a transferência dos animais do pré-parto para o compost de parto, no momento correto.

As instalações do período de transição se localizam no Free-Stall 1, chamado de lote T. Cerca de 30 dias antes do parto as vacas prenhes são levadas para a área de pré-parto, que são subdivididas para novilhas e vacas adultas com o objetivo de evitar a competição. Os animais são transferidos para o lote T logo após o parto e permanecem nele durante os 30 dias de período de espera voluntário (PEV), permitindo a expulsão da placenta, “limpeza” do leite e a ocorrência da involução uterina, quando estão aptas à reinseminação entre os 41-45 dias de PEV pós-protocolo de 11 dias e à transferência para outros lotes. A decisão do possível retorno ao lote anterior ou para um lote diferente, varia quanto à sua produção e saudabilidade no momento. Além disso, devido às diversas mudanças metabólicas que ocorrem durante essa fase, o rebanho do lote T recebe a mesma dieta dos outros animais em lactação. Essa ação visa minimizar os efeitos do balanço energético negativo (BEN) no período de pós-parto precoce.

4.4. Reprodução

A reprodução é realizada a partir do uso de IATF (inseminação artificial em tempo fixo), podendo ocorrer após a aplicação de protocolos hormonais ou por observação dos sintomas de cio natural pelos funcionários, que conferem o comportamento das vacas em um programa

computacional onde, se o cio natural for real, a inseminação ocorre imediatamente dentro do Free-Stall. O sêmen utilizado no rebanho é sexado, normalmente de origem de bois americanos, garantindo uma média de concepção em torno de 40 a 45%. Além disso, a fazenda conta com a visita de um Zootecnista responsável pelo controle reprodutivo, controle sanitário das novilhas e acompanhamento da prenhez utilizando o ultrassom, sendo feito todas as terças e quintas-feiras. Os protocolos hormonais de sincronização do cio consistem em dias 0, 7, 9 e 11, onde:

- ❖ Dia 0: Inicia-se com a realização dos procedimentos dos protocolos 1,2 ou 3 a depender da categoria animal;
- ❖ Dia 7: Retirada do DIV + aplicação de uma dose de PGF2 alfa;
- ❖ Dia 9: Retirada do DIV + aplicação de uma dose de PGF2 alfa + Cipionato de Estradiol;
- ❖ Dia 11: Realização da inseminação.

Além disso, haviam três tipos de protocolos que sua aplicação era dependente da categoria animal, sendo:

- ❖ Protocolo 1: DIV de primeiro uso + um DIV de terceiro uso (ou dois DIV de segundo uso) + Benzoato de Estradiol; para vacas multíparas acima de três crias;
- ❖ Protocolo 2: DIV de segundo uso + GnRH; usado em primíparas e secundíparas;
- ❖ Protocolo 3: DIV de primeiro uso + DIV de terceiro uso + Benzoato de Estradiol + GnRH; utilizado em vacas multíparas acima de três lactações que apresentem corpo lúteo;

Todos os animais são inseminados ao final do protocolo reprodutivo (dia 11), normalmente na primeira ordenha aos sábados, quando a influência do estresse calórico ainda é baixa. Esse procedimento é realizado por dois funcionários responsáveis pelo setor de reprodução. A partir da IATF os animais dão início a um acompanhamento da prenhez, para sua confirmação e persistência. O sistema de diagnóstico adotado pela fazenda era composto pelo toque e pelo uso do ultrassom, como forma de aumentar a sua precisão e evitar perdas gravídicas. Para isso, o técnico responsável logo após a ordenha das 12:00 horas, realizava a confirmação da prenhez aos 30 dias, aos 60 e 130 dias para reconfirmação e no momento da secagem (cerca de 60 dias antes do parto) efetivava uma nova confirmação da presença e formação correta do feto, sendo que a partir desse período, a vaca era acompanhada apenas com os registros do programa SCR Allflex®.

4.4.1. Medição da Atividade do Rebanho

A fazenda conta com dois dispositivos de monitoramento da atividade individual e do rebanho. O primeiro é da marca MSD[®], que recebe os sinais em tempo real enviados pela vaca através de um brinco (figura 33) SenseHub[®] colocado a partir do momento que o animal entra no pré-parto, sendo retirado na confirmação da próxima prenhez aos 60 dias. Esse sistema chamado de SCR[®] mensura as atividades, ruminação e frequência respiratória do animal durante os 135 dias de uso. Seus relatórios gráficos (figura 34) possibilitam a correlação de um aumento de atividade e redução da ruminação com a ocorrência de um cio, indicando o momento ideal de realizar a IATF. Além disso, essas informações são úteis não só para o controle reprodutivo do rebanho, mas também para a saudabilidade e na identificação de sinais de estresse calórico que o animal possa apresentar.

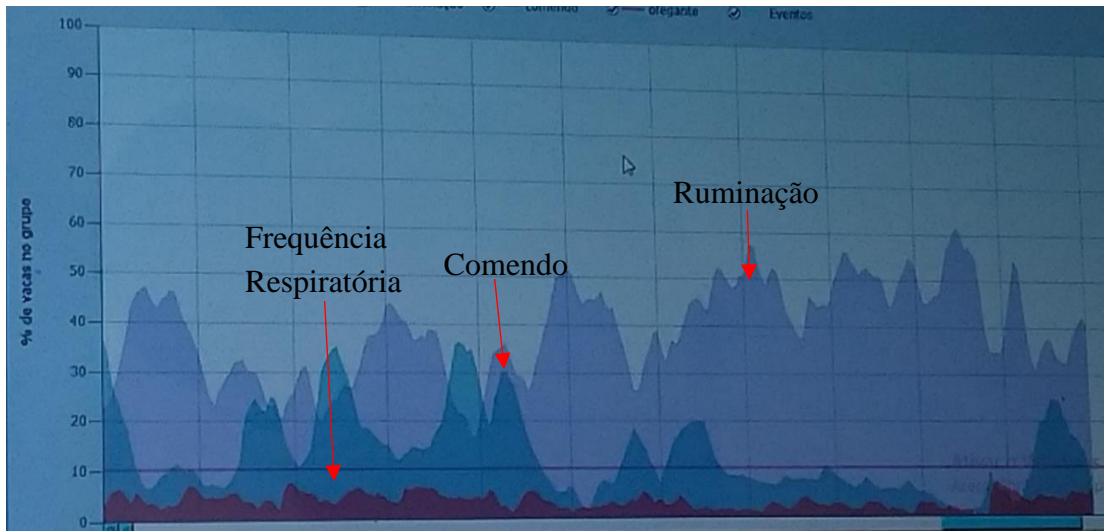
Outro sistema de monitoramento de atividade são os colares DeLaval[®] (figura 35) colocados nas vacas quando são transferidas para o Free-Stall, sendo retirado apenas ao final da vida produtiva ou em casos de morte. Esse sistema era sincronizado com o escritório da fazenda, sendo capaz de registrar em tempo real dados de atividade dos animais a cada quinze minutos, armazenando essas informações em relatórios que podem ser gerados em formato de gráficos (figura 36) ou tabelas no programa DelPro[™]. O programa possibilita uma comparação do comportamento momentâneo da vaca com o seu padrão, permitindo a detecção de um cio e na identificação de animais doentes.

Figura 33- Brincos SenseHub[®] monitores de atividade animal.



Fonte: Modificado de AgriLand[®] (2020, p.1).

Figura 34- Gráfico gerado pelo programa SCR® através das coletas de dados do brinco.



Fonte: do Autor (2020).

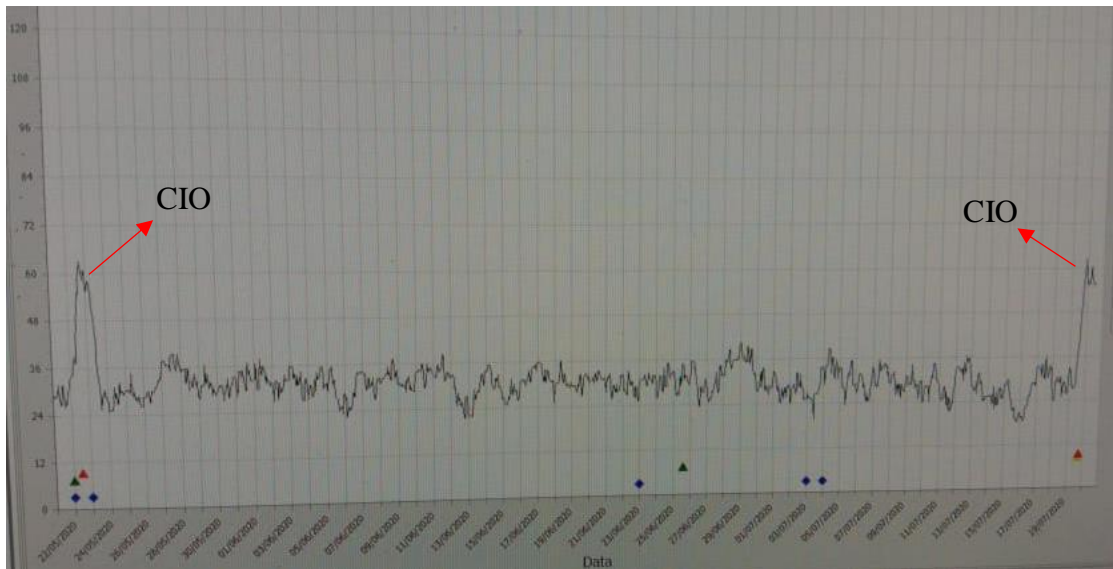
Um modelo de relatório gerado são os gráficos, que permitem monitorar de forma mais ilustrativa a coleta dos dados. Após a colocação do colar, o sistema requer cerca de 5 a 7 dias para obter uma média do comportamento normal daquela vaca e gerar os alertas de forma precisa. Quando ocorre um pico (figura 36), o sistema emite um alerta que aquele animal possivelmente entrou em cio e está apto a ser inseminado. No entanto, se ocorre uma queda muito abrupta da ruminação, pode ser considerado um problema de saúde e que deve ser avaliado de imediato.

Figura 35- Vaca utilizando o colar de monitoramento individual DeLaval®



Fonte: do Autor (2020).

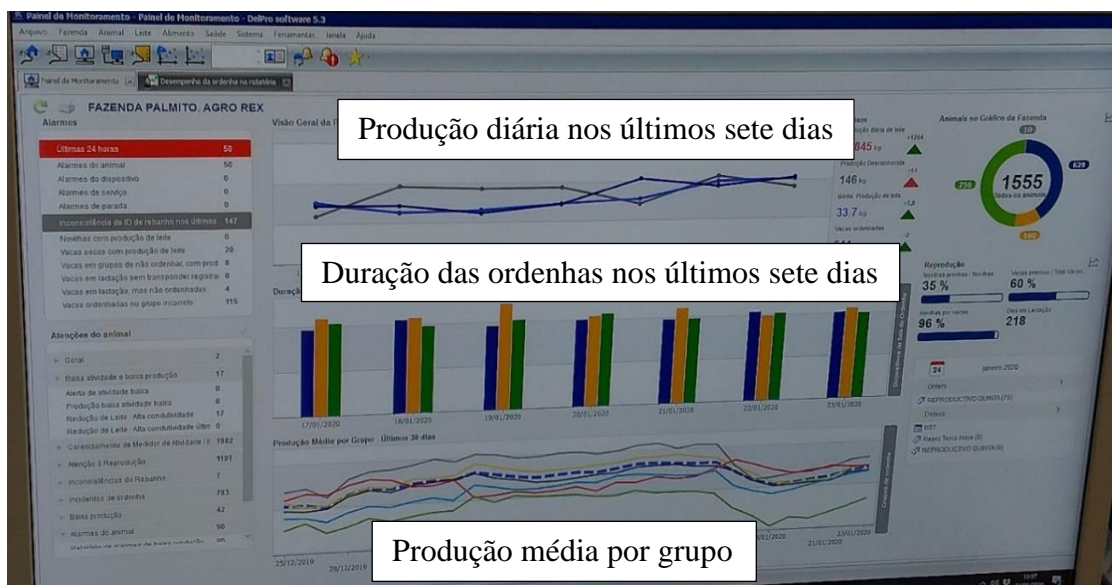
Figura 35- Gráfico de comportamento individual DelPro®.



Fonte: do Autor (2020).

Além disso, o programa DelProtm utilizado na fazenda, também permitia ao gestor monitorar de forma geral o desempenho do rebanho nos últimos sete dias, como a duração das ordenhas, a produção de leite individual, a produção leiteira média por lote e o status geral do rebanho, como exemplificado na figura 37.

Figura 36- Monitoramento geral do rebanho utilizando o DelProtm.



Fonte: do Autor (2020).

4.5. Alimentação

A alimentação do rebanho é realizada com TMR (ração total misturada), sendo executado por um vagão misturador vertical (figura 38) de 2 roscas. O vagão possuía um sistema automatizado de balança que era pré-programada antes do carregamento de cada ingrediente (figura 39, pág 54). A TMR ocorria por pelo menos 5 minutos antes de ser distribuída na linha de trato, sendo facilitada pela distância existente entre o silo e as instalações. Além disso, o prédio do esritório possuía uma antena que tinha seu sinal sincronizado ao sistema do vagão misturador, onde cada vez que este se aproxima dela, informações da distribuição da dieta na linha de trato e carregamento total dos ingredientes eram enviadas. Essa ação garantia que a dieta fornecida fosse distribuída com a qualidade de no mínimo 98% à dieta real formulada. Os animais alimentados com a TMR eram todos os lotes alocados nos dois free-stall, sendo que a fase de recria recebia as sobras dos lotes adultos no cocho. A dieta era fornecida duas vezes ao dia, sempre logo após as ordenhas da manhã e tarde, no entanto, não era uma dieta específica para cada fase, sendo calculada em formato de dieta única para o rebanho do Free-Stall, com base em uma produção leiteira de 35 kg.dia⁻¹.

Figura 37- Vagão misturador sendo abastecido com silagem de milho.



Fonte: do Autor (2020).

Algum tempo depois da distribuição da dieta para o rebanho no Free-Stall, há um funcionário dotado de um mecanismo de dois pneus de trator acoplados em um sistema de arrasto responsável por empurrar a dieta para dentro da linha do trato novamente várias vezes ao dia. Essa ação é necessária para garantir que as vacas possam ingerir todos os ingredientes da dieta, já que no momento da alimentação os animais tem o hábito de “soprar” a comida que

se prende às secreções das narinas e também fuçam para selecionar as partes que mais lhe convém, ocasionando em espalhamento da dieta por toda pista e, conseqüentemente, afetando o consumo e o desperdício.

Cerca de duas vezes na semana eram realizadas avaliações da matéria seca (MS) do silo de milho e do Tifton 85 verde. Essa atividade permite avaliar a pertinência da qualidade desses alimentos comparados aos teores de MS registrados na literatura, auxiliando no ajuste da dieta diariamente de acordo com o seu teor (NEUMANN et al. (2008) encontrou variabilidade de 33,5% a 40,4% nos teores de MS de diferentes genótipos de milho ensilados; 21% para a forragem fresca).

O processo de secagem utiliza uma *AirFryer* simples de cozinha a uma temperatura máxima de 105°C, sendo necessário mexer as amostras a cada 10 minutos para evitar que se queimem. Quando as amostras estão visualmente mais secas, estas passam a ser pesadas a cada 10 minutos até que o seu peso se estabilize. Com as informações de peso inicial (antes da secagem) e peso final (pós secagem) é possível por diferença obter os valores reais de MS das amostras. Os alimentos avaliados tem o seu teor de MS influenciado pelas épocas do ano. Normalmente, nas épocas de verão na cidade de Boa Esperança-MG é muito chuvoso e com o clima mais úmido o Tifton 85 registra MS entre 18-19% e a silagem de milho MS de 32-33%. No entanto, no cenário atual do inverno e umidades relativas mais baixas, os valores encontrados são de 35% e 21% em média para a silagem de milho e Tifton 85, respectivamente.

Figura 38- Balança de precisão do vagão misturador funcionando no abastecimento de farelo de soja.



Fonte: do Autor (2020).

O milho, o sorgo, a aveia (nas épocas de inverno) e a soja são cultivados dentro da propriedade da fazenda e os outros ingredientes concentrados são obtidos comercialmente. Todos os ingredientes, exceto milho e sorgo que são ensilados em silo superfície (figura 40), são armazenados em um armazém que facilita o carregamento do vagão. Além disso, a fazenda cultiva 12 hectares de Tifton 85, ainda em fase de testes, cortados diariamente e fornecidos frescos, sendo adicionados por último no vagão misturador. A alimentação base do rebanho consiste em:

- ❖ Silagem de milho (época do verão e época do estágio);
- ❖ Farelo de Soja;
- ❖ Fubá;
- ❖ Carroço de algodão;
- ❖ Polpa cítrica;
- ❖ Calcário;
- ❖ Sal mineral;
- ❖ Tifton 85 fresco;
- ❖ Grão úmido de sorgo.

A quantidade de ingredientes e composição da dieta variava entre os animais dos dois Free-Stall, as nulíparas e o pré-parto, sendo ajustada todos os dias pela manhã de acordo com o score de cocho do dia anterior. As dietas são feitas com base em:

Dieta do Free-Stall:

- ❖ Polpa cítrica;
- ❖ Farelo de soja;
- ❖ Carroço de algodão;
- ❖ Sal mineral;
- ❖ Calcário;
- ❖ Fubá;
- ❖ Grão úmido de sorgo;
- ❖ Tifton 85;
- ❖ Silagem de milho.

Dieta fornecida às nulíparas:

- ❖ Farelo de soja;

- ❖ Tifton 85;
- ❖ Silagem de milho;
- ❖ Sal mineral.

Dieta fornecida ao pré-parto:

- ❖ Farelo de soja;
- ❖ PREMIX mineral pré-parto;
- ❖ Tifton pré-secado;
- ❖ Carvão de algodão;
- ❖ Silagem de Milho.

Figura 39- Silo superfície utilizado no armazenamento de milho e sorgo.



Fonte: do Autor (2020).

4.6. Sanidade

O manejo sanitário do rebanho é realizado pelos mesmos funcionários responsáveis pelos setores de reprodução e períodos de cria e recria. As atividades realizadas nesse momento estão relacionadas com o cumprimento do calendário vacinal e do cronograma de aplicação de rbST (Somatotropina Bovina Recombinante [Lactotropin[®]]) que é utilizado em todas as vacas durante o período de 50 dias de lactação até 30 dias antes da secagem. A divisão do cronograma da sanidade está diposta por:

- ❖ Aplicação de rbST a cada 10-11 dias; sendo feito todas as segundas e sextas-feiras;
- ❖ Vacinação contra Carbúnculo Sintomático (manqueira) no início do período pré-parto e na secagem;
- ❖ Vacinação nos meses de Maio em todo o rebanho e Setembro apenas na recria;
- ❖ Vacinação contra Raiva nas vacas secas e novilhas;
- ❖ Vacinação contra Febre Aftosa nas novilhas junto à vacinação da Raiva;

- ❖ Vacinação contra Brucelose Bovina entre o 3º e 8º meses de idade;
- ❖ Vacinação contra Clostridiose no desaleitamento (em torno de 90 dias de idade) e outra dose 30 dias após;
- ❖ Vacinação anual em todo o rebanho seco contra a Clostridiose;
- ❖ Preventivo contra Tristeza Parasitária Bovina a cada 15 dias nos rebanhos dos piquetes (bezerras desmamadas pós 90 dias de idade a novilhas gestantes).

5. DESCRIÇÃO DE PROCESSOS TÉCNICOS E PARTICULARIDADES DESENVOLVIDAS

5.1. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

A adoção pela fazenda da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) associada a protocolos reprodutivos permite sincronizar o cio e realizar a inseminação sem a detecção de estro de um grande número de animais em um curto período, além de elevar a fertilidade de vacas poucos férteis com uso dos hormônios exógenos, reduzindo o intervalo entre partos e elevando o número de bezerros nascidos ao ano (ALBURQUEQUE, 2015; AYRES, 2011). Além disso, outras vantagens que a IATF apresenta são o progresso genético do rebanho e a desobrigação da manutenção de touros de repasse na fazenda (BARUSELLI et al., 2008).

O reuso do DIV (dispositivo intravaginal) de progesterona pode alcançar uma taxa de fertilização aproximada de 90% quando associado ao Benzoato de Estradiol (BE) (VERAS, 2013). A dinâmica dos protocolos hormonais realizados na fazenda se inicia no dia 0, onde há uma aplicação de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas), uma aplicação de BE e a colocação do DIV a base de progesterona (P4). A associação do DIV com o GnRH e ésteres de estradiol é capaz de provocar uma regressão do folículo dominante inibindo momentaneamente a ação do FSH (hormônio folículo estimulante). Altas concentrações de P4 geram um declínio na pulsatilidade do LH (hormônio luteinizante) que conseqüentemente, provoca essa regressão. No entanto, alguns dias depois da aplicação há o estímulo e surgimento de uma nova onda folicular de emergência (AYRES, 2011; SOBREIRA, 2015).

O dia 7 é marcado pela retirada do primeiro DIV junto a uma aplicação de prostaglandina (PGF 2alfa). Esse hormônio é responsável pela regressão do CL sem interrupção no crescimento dos folículos (VERAS, 2013). Como nesta fase alguns animais ainda possuem um DIV, a aplicação de PGF 2alfa sob níveis consideráveis de P4, irá promover uma extensão da fase luteínica. Com isso, não há ovulação do folículo dominante (NASCIMENTO, 2012).

No dia 9 ocorre a retirada do segundo DIV para as vacas que utilizam mais de um, associado a aplicações de PGF2 alfa e de Cipionato de Estradiol (ECP). A aplicabilidade do ECP na retirada do DIV tem se tornando interessante, pois este reduz o manejo reprodutivo a apenas três vezes, sendo também capaz de permanecer biodisponível por mais tempo mesmo com a redução das concentrações de P4, além de um potencial substituto ao BE (SOBREIRA,

2015; VERAS, 2013). A retirada do DIV associada a aplicação de uma PGF 2alfa regride o CL e provoca uma queda acentuada nos níveis de P4 circulantes onde, o estrógeno (E2) produzido pelos folículos, favorece a secreção das gonadotrofinas, principalmente LH, o que permite um crescimento estável de um folículo pré-ovulatório (AYRES, 2011; SOBREIRA, 2015). O ECP como um estimulante da ovulação, neste caso, age sincronizando a ovulação dos animais para até 48 horas (AYRES, 2011).

No dia 11 ocorre a IA. A inseminação pós protocolo, segundo Veras (2013), tem a vantagem da redução do período de espera voluntário, maior número de animais em estro, retorno de animais com problemas reprodutivos à ciclicidade, aumento das taxas de concepção e maior ganho genético do rebanho. Essa fase é realizada sempre aos sábados pela manhã, pois a inseminação nos horários mais frescos do dia permite uma redução drástica do estresse térmico e favorece a qualidade dos oócitos e dos espermatozoides.

5.2. Ração Total Misturada (TMR)

A TMR utilizada na fazenda consiste em uma pré-mistura entre concentrados e volumosos antes do fornecimento no cocho, sendo realizada com um vagão misturador. Esse implemento agrícola proporciona maior consumo de alimento, redução dos distúrbios digestivos e excessos de sobras na linha de trato (GOMES et al., 2015).

Os processos de mistura e distribuição do alimento definem grande importância em sistemas confinados (KASBURG, 2010). Quando bem realizada, a TMR não permite que os animais selecionem a dieta, induzindo o rebanho a um bocado mais uniforme e um maior consumo total de nutrientes, elevando seu desempenho (SOVA et al., 2014). Além disso, a distribuição da dieta em diferentes lotes é otimizada com o sistema de TMR, pois há maior velocidade de distribuição de um maior número de dietas formuladas sem perder a sua qualidade. No entanto, é importante salientar que o tempo de mistura, apesar de um fator crucial no sucesso da TMR, não deve ser o mesmo para todos os equipamentos, já que deve se levar em conta os desgastes de peças, tamanho de partículas dos alimentos utilizados e a frequência de amostragem do cocho dos animais para obtenção de um laudo técnico sobre a uniformidade do trato pós-fornecimento (KASBURG, 2010; LAZARINI; GAI; FAGUNDES, 2014).

5.3. Somatotropina Recombinante Bovina (rbST)

A somatotropina bovina é um dos primeiros hormônios sintéticos fabricados para a indústria em larga escala com o objetivo de aumentar a produção leiteira (ALEIXO et al., 2005). Ela também é chamada de hormônio do crescimento, no entanto, pode ser naturalmente produzida em bovinos pela adenohipófise, agindo sobre o peso corporal e no desenvolvimento de animais mais jovens (VERAS, 2013).

Aleixo et al. (2005) e Veras (2013) mencionam que a rbST pode afetar negativamente a performance reprodutiva do animal, pois a reprodução e a produção leiteira são funções fisiológicas antagônicas. No entanto, em associação a protocolos de IATF os efeitos desse hormônio sintético são positivos sobre a capacidade reprodutiva das vacas (SANTOS et al., 2004). Isso se explica pela somatotropina agir como um hormônio de crescimento capaz de estimular a secreção de IGF-1 (fator de crescimento semelhante à insulina), que eleva a ação das gonadotrofinas ovarianas potenciando o desenvolvimento dos folículos (VERAS, 2013). Além disso, a injeção desse hormônio sintético promove uma maior persistência e prolongamento do pico da lactação (MORAIS et al., 2017).

O manejo de aplicação de rbST na fazenda ocorre duas vezes na semana e as vacas recebem uma dose a cada 10-11 dias no período de 50 dias de lactação, quando estão saindo do pico de lactação até os 30 dias pré-secagem. Não é recomendado que o animal inicie o uso antes desse pico, pois no pós-parto precoce a vaca está em condições de balanço energético negativo e a rbST pode prolongar esse status energético (ALEIXO et al., 2005; SANTOS et al., 2004; VERAS, 2013). Assim como o objetivo da Agropecuária Rex é elevar a produção leiteira extendendo o pico de lactação dos animais com o auxílio da rbST, Aleixo et al. (2005) concluiu um aumento de 3,5% na produção leiteira.dia⁻¹, sem efeitos significativos na reprodução, quando as doses foram ministradas a partir dos 60 dias pós-parto.

6. DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

6.1. Ordenha

Voges et al. (2015) comenta que a escolha das instalações para um sistema de ordenha vai além da economicidade, pois estas podem influenciar a qualidade do leite quando impossibilitam uma limpeza eficiente dos seus equipamentos. Além disso, o ambiente de ordenha pode intervir na produtividade para mais ou para menos, a depender do nível de estresse que o mesmo acarreta nos animais. Para elevar a produção leiteira do rebanho, a fazenda dispõe de sistemas de resfriamento adiabático evaporativo, ventiladores mecanizados, ordenha carrossel e tocador automático. Estes sistemas visam a redução dos níveis do hormônio cortisol, permitindo uma intensificação da liberação do hormônio ocitocina, responsável pela ejeção do leite. O estresse frequente antes ou durante a ordenha provoca um reflexo negativo na ejeção do leite e um aumento no seu volume residual, o que posteriormente pode acarretar em mastite (REIS, 2013).

Durante a ordenha, o produto leite entra em contato direto com os equipamentos, sendo essencial um rigoroso manejo de limpeza dos mesmos para evitar contaminações entre os animais, o tanque de expansão e o leite, propriamente dito. A higienização do sistema de ordenha e do teto dos animais deve ser feita sempre com o auxílio de materiais desinfetantes (GONÇALVES et al., 2017; MENDONÇA et al., 2012). No entendimento dessa necessidade, todo o sistema e sala de ordenha são imediatamente limpos ao final do processo, respeitando o tempo de ação dos agentes de limpeza e a correta desinfecção dos tetos com *pré e pós-dipping*. Além disso, atuam de forma rígida sobre o leite com antibiótico ou de animais doentes, realizando uma linha de ordenha e utilizando baldes para o descarte do leite impróprio ao consumo.

6.2. Período de Cria

É de suma importância o fornecimento do colostro aos neonatos, já que durante o período gestacional a placenta cotiledonária dos bovinos impede a chegada das imunoglobulinas até o feto (AZEVEDO et al., 2016). Além disso, a qualidade e a quantidade do colostro devem ser minuciosamente verificadas, pois os anticorpos estarão presentes na corrente sanguínea dos bezerros até aproximadamente os quatro meses de idade, quando estes

animais estarão aptos a desenvolver seus próprios anticorpos (OLIVEIRA, 2020?). Na fazenda Palmito a quantidade de colostro é baseada no cálculo de 10% de peso vivo do neonato e a sua qualidade sempre é avaliada antes do fornecimento ou do congelamento do colostro excedente.

Os alimentos concentrados na fase de cria auxiliam os animais no desenvolvimento da parede ruminal e no desmame mais precoce, sendo este palatável e diâmetro não farelado (AZEVEDO et al., 2016; SOUZA, 2011). O rebanho da fazenda tem acesso a ração peletizada desde o primeiro dia de vida e, segundo Wattiaux (2015) e Bittar et al. (2009), esse manejo de fornecimento logo na primeira semana de idade está diretamente relacionado com um maior ganho de peso, desenvolvimento do trato digestório e do consumo. Souza (2011) também comenta que os alimentos volumosos detêm grande importância no desenvolvimento digestivo quanto ao tamanho e musculatura da parede do rúmen. Com isso, a inclusão de silagem de milho para as bezerras é mais tardia, iniciando a partir dos 30-35 dias de idade.

A água é responsável por várias regulações metabólicas do organismo animal, no entanto, a mais importante delas quanto ao manejo é a estimulação da água de bebida sobre o consumo de alimentos sólidos (OLIVEIRA, 2015). Por isso, além de estar à disposição dos animais a partir dos três dias de idade, esta deve ser fresca e limpa (AZEVEDO et al., 2016; SOUZA, 2011). Todos os baldes de água são limpos diariamente na fazenda e mantidos sempre cheios, sendo o início do seu fornecimento aos três dias de idade. Em casos de sujidades, esta pode ser trocada mais de uma vez ao dia.

O umbigo das bezerras é considerado “porta de entrada” para microrganismos patogênicos. Devido a isso, o manejo pós-nascimento deve ser realizado de imediato com o auxílio de solução iodada 7-10% aplicada cerca de duas vezes ao dia durante 3 a 5 dias (SIGNORETTI, 2015). De acordo com a literatura citada, também era realizado o manejo da cura do umbigo na fazenda Palmito.

6.3. Período de Recria

A fase de recria é importante no sistema leiteiro, pois visa substituir as matrizes com produtividade reduzida e por animais mais jovens e mais produtivos, além de elevar o ganho genético do rebanho (REIS et al., 2018). Como forma de atender esse objetivo, as fêmeas da fazenda atingem a sua puberdade em torno dos 300 kg de peso vivo, quando são inseminadas

com sêmen sexado pela primeira vez. Oliveira et al. (2012) destaca que a recria em sistema de pastejo otimiza a utilização dessa fonte energética digestível mais barata, tornando o sistema mais econômico. E, quando aliadas à suplementação, garantem um maior desenvolvimento corporal e mamário, podendo atingir o peso à puberdade mais precocemente reduzindo o número de dias não produtivos (MACIEL et al., 2012). Frente a esse fato, os animais são criados dos 90 dias de idade até alcançar os 30 dias pré-parto em sistema de confinamentos em pastejo, sendo suplementadas no cocho com a mesma alimentação dos lotes adultos.

Além disso, Graça (2011) destaca que os animais durante a recria devem ser mantidos sempre saudáveis, para quando forem incluídas nos lotes de produção possam estar melhor preparadas para as intempéries do ambiente. O mesmo autor reitera que os animais submetidos a situações de baixo manejo sanitário, podem atrasar a idade ao primeiro parto e gerar prejuízos ao produtor. Por isso, a fazenda adota uma rotina de vacinação e vermifugação, além de um pequeno espaço para tratar os animais mais debilitados.

6.4. Período de Transição

A transição é um período considerado crítico para bovinos leiteiros, pois antecede o momento do parto e o início do pós-parto e com isso, há uma maior predisposição ao desenvolvimento de problemas de saúde (CUPERTINO et al., 2011). Frente à alta exigência metabólica e uma redução na ingestão de matéria seca, o animal entra em balanço energético negativo (FIANCO et al., 2018; RABELO; CAMPOS, 2009). Como forma de minimizar os efeitos do BEN e prevenir o desenvolvimento de patologias, os dois lotes de pré-parto (novilhas e vacas adultas) da fazenda recebem uma alimentação diferenciada das outras vacas lactantes, com boa quantidade de PREMIX[®] mineral.

Alvarenga et al. (2015) também menciona a necessidade de se adotar programas de monitoramento da saudabilidade do rebanho nessa fase, com o objetivo de agir precocemente em vacas debilitadas ou como prevenção e acompanhamento da evolução dos casos. Com isso, a fazenda adota como medidas preventivas a utilização de brincos e colares monitores de comportamento, que registram em tempo real a vitalidade do rebanho, além de funcionários 24 horas à disposição para atuar nos primeiros socorros.

6.5. Reprodução

A detecção do cio é um dos fatores que mais limitam o alcance de uma boa eficiência reprodutiva, pois tem duração aproximada de 18 horas, sendo necessário um acompanhamento do rebanho de forma intermitente (VILLADIEGO et al., 2016). Essa prática impacta diretamente na redução dos custos de produção e no número de descartes involuntários. No entanto, também eleva o número de dias produtivos, a produção média diária de leite e o número de animais para reposição (BERGAMASCHI et al., 2010; CARVALHO et al., 2015). A detecção do cio é realizada diariamente com o auxílio de sistemas computacionais, sendo os dados obtidos através dos colares e brincos utilizados pelo rebanho. Entretanto, os funcionários da reprodução fazem visitas diárias ao Free-Stall, onde há animais que tem o cio detectado de forma natural, sendo apenas confirmado pelos programas DelPro[®] ou SCR[®]. Caso a confirmação do cio natural seja positiva, a fêmea é então inseminada rapidamente dentro da instalação.

A fazenda executa o manejo reprodutivo com o auxílio de um técnico. Este realiza visitas duas vezes na semana, de forma a acompanhar as vacas prenhes e vazias e realizar a aplicação dos protocolos reprodutivos nos animais que posteriormente, serão submetidos à IA. Os diagnósticos gestacionais pós IA ou IATF são realizados via palpação retal e ultrassonografia, sendo importantes segundo Triana et al. (2012), para evitar perdas gravídicas devido ao uso indevido de medicamentos como a PGF2 alfa. O ultrassom permite avaliar não só a gestação pós 28 dias, mas também identifica problemas reprodutivos e a dinâmica cíclica do animal (PUGLIESI et al., 2017).

6.6. Alimentação

No momento de formular uma dieta para bovinos leiteiros, o nutricionista deve se atentar a três itens básicos: teor de matéria seca da forragem, tamanho de partícula e a mistura homogênea dos seus componentes (GODINHO et al., 2014). Ingestão de partículas de forragem em tamanho reduzido acarreta em diminuição do tempo de mastigação e da digestibilidade, o que consequentemente predispõe o animal a distúrbios metabólicos, pois menos saliva é produzida assim como seu efeito tamponante no rúmen (GONZÁLEZ et al., 2015). Como complementação a dieta à base de forragens, há a utilização de uma ração total misturada chamado de TMR (“*total mixed rations*”), que garante o consumo adequado dos nutrientes ao

longo do dia, além de diluir os ingredientes menos palatáveis de forma que não haja seleção (GONÇALVES; ZAMBOM, 2015). Devido a isso, a fazenda conta com um sistema automatizado com uma balança acoplada a um vagão misturador vertical, responsável pela mistura homogênea dos componentes da dieta e na mensuração das quantidades reais fornecidas em cada lote.

Avaliar o teor de MS da forragem no fornecimento é de suma importância, pois as forragens, principalmente as ensiladas, podem sofrer alterações de 5-10% no teor de umidade a depender do tipo de silo e época do ano (PINO; HEINRICH, 2014). Para estimar o teor de MS da forragem ensilada e verde, a fazenda utiliza uma *Air Fryer* e uma balança domésticas, onde por diferença do peso final e inicial é possível obter os seus valores. Frequentemente também realiza avaliações do tamanho de partícula das silagens com o auxílio da “*penn state particle separator*” (PSPS), um conjunto de peneiras de graduação de 19mm, 8mm e 1,18mm. O ideal é que as partículas do alimento fibroso fiquem retidas na peneira entre 8-19mm, onde as fibras são consideradas longas e exercem ação sobre a ruminação e salivação do animal (SADA; MACHADO, 2017).

6.7. Sanidade

Visto o alto número de doenças que acometem os rebanhos bovinos brasileiros e a sua facilidade de disseminação pelo ambiente, é necessário a adoção de medidas de controle sanitário como o acompanhamento dos animais doentes, utilização de vacinas, além de garantir conforto e bem-estar aos animais (MARTINS, 2019). Ciente dessas ações, a fazenda conta com uma farmácia veterinária à disposição dos funcionários, um calendário vacinal amplo, atendendo às exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), fornecimento de colostro aos neonatos, além das vacinas não obrigatórias referentes aos patógenos mais comuns na região. Efetua também a limpeza de suas instalações com o flushing, dos equipamentos de ordenha e realiza os manejos reprodutivos com materiais descartáveis. A utilização de profilaxias traz vantagens econômicas, como na redução dos descartes involuntários e nos custos com tratamentos, sendo equivalente à 0,93% dos custos de produção (LOPES; MAGALHÃES, 2005; ROTH, 2011), o que representa vantagem para manter o rebanho imunizado.

Azevêdo e Alves (2009) salientam que amenizar o estresse, seja calórico ou por manejo, também é uma alternativa para melhorar a saudabilidade dos animais. A elevação dos níveis de cortisol sanguíneo, acarreta em mudanças fisiológicas que prejudicam o potencial produtivo e a imunidade do rebanho (MARCHEZAN, 2013). Buscando atender o bem-estar, a fazenda adota o uso de instalações climatizadas e utiliza equipamentos automatizados nos pontos críticos de estresse, como no acompanhamento do comportamento do rebanho através de programas computacionais e o uso de portão tocador na sala de pré-ordenha.

7. CONCLUSÃO

O período de estágio na Agropecuária Rex, apesar de curto, foi de grande valia para o aprendizado prático de um sistema de produção leiteira tecnificada que não pode ser acompanhado de forma integral durante as aulas. A vivência com dispositivos computacionais no controle da reprodução, sanidade, desempenho e comportamento dos animais, trouxe uma visão técnica sobre como o uso de tecnologias no desenvolvimento de atividades simples e/ou complexas são impactantes nos resultados de uma propriedade. No entanto, também acarretou mudanças no meu “eu” pessoal ao vivenciar a importância dos colaboradores, desde a limpeza das camas ao gerenciamento da fazenda, entendendo que mesmo que se vá a passos de formiguinha, é possível alcançar grandes objetivos com o trabalho em equipe.

As oportunidades que me foram dadas durante as atividades me fizeram entender que o dia a dia de uma fazenda, seja ela grande ou pequena, é árduo e a conciliação da teoria e prática desempenham grande importância no manejo dos animais. Foco, saber ouvir e busca pelo conhecimento e melhorias, são características pertinentes da Agropecuária Rex, as quais buscarei como profissional para que a pecuária leiteira brasileira alcance patamares cada vez mais altos.

REFERÊNCIAS

- AgriLand. **Win a SenseHub heat detection and health monitoring system**. 21 de março 2020. Il.color. Disponível em: <https://www.agriland.ie/farming-news/win-a-sensehub-heat-detection-and-health-monitoring-system/>. Acesso em: 22 de julho 2020;
- ALBUQUERQUE, J. P. de. **Estratégias para aumento da concentração de progesterona durante o desenvolvimento do folículo ovulatório em vacas holandesas em lactação submetidas à inseminação artificial em tempo fixo**. (Dissertação de Mestrado). UNESP-Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP. 2015.
- ALMEIDA, I. C. et al. **Taxa de prenhez em vacas de leite após uso de protocolos hormonais de inseminação artificial em tempo fixo**. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 23, n. 1-2. 2016.
- ALVARENGA, E. A. et al. **Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 35, n. 3, p. 281-290. 2015.
- ANDRADE, L. M. de et al. **Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas**. Revista Brasileira de Zootecnia. v.36, n.2, p.343-349. 2007.
- ARMSTRONG, D. W.; WELCHERT, W. T. **Dairy cattle housing to reduces stress in a hot-arid climate**. In: INTERNATIONAL DAIRY HOUSING CONFERENCE. Orlando: ASAE, p.598-604. 1994.
- AYRES, H. **O uso de FSH exógeno estimula o crescimento folicular final e a função luteínica de vacas Holandesas em lactação sincronizadas para Inseminação Artificial em Tempo Fixo?** (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2011.
- AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Documentos n. 188. Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 9-74. 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78361/1/documento-188.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- AZEVEDO, R. A. de et al. **Desempenho de bezerros leiteiros em aleitamento artificial convencional ou fracionado**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 15, n. 1, p. 237-247. 2014.
- AZEVEDO, S. R. B. et al. **Manejo alimentar de bezerras leiteiras**. Diversitas Journal, v. 1, n. 1, p. 100-112, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifal.edu.br/diversitas_journal/article/view/399>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- BACCARI Jr., F. et al. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: UEL, p. 138. 2001.
- BARUSELLI, P. S. et al. **Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo**. Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, v. 3, p. 146-167, 2008.

- BELOTI, V. et al. **Qualidade microbiológica e físicoquímica do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, v. 9, n. 16, p. 02-18. 2011.
- BERCHIELLI, T. T.; MESSANA, J. D.; CANESIN, R. C. **Produção de metano entérico em pastagens tropicais.** Revista de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 4, p. 954-968. 2012.
- BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras.** Embrapa Pecuária Sudeste-Circular Técnica, 2010. n. 64. p. 1-12. São Carlos, São Paulo. (INFOTECA-E). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880245/1/Circular642.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- BERTONCELLI, P. et al. **Conforto térmico alterando a produção leiteira.** Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 9, n. 17, p. 762-777. 2013.
- BITTAR, C. M. M. et al. **Desempenho e desenvolvimento do trato digestório superior de bezerro leiteiros alimentados com concentrado de diferentes formas físicas.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, v.38, n.8, p.1561-1567, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos a esta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 nov. de 2018. Ed. 230. Seção 1, p. 9.
- BRICKELL, J. S.; MCGOWAN, M. M. et al. **Effect of management factors and blood metabolites during the rearing period on growth in dairy heifers on UK farms.** Domest Anim Endocrinol. Ed (2) n. 2. p. 67-81. 2009.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos.** São Paulo: Manole. Ed (4). p.438, 2010.
- CARVALHO, B. C. de et al. **Tópicos avançados em reprodução de bovinos leiteiros.** Embrapa Gado de Leite-Capítulo em livro científico (ALICE), cap. 6. p.100-130. 2015.
- CHAMBELA NETO, A. et al. **Metabolic problems of incorrect nutritional handling of high production calved dairy cows.** Redvet, v. 12, n. 11, 2011. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/636/63622049010.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- CHAPINAL, N. et al. **The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period.** Journal of dairy science, v. 94, n. 10, p. 4897-4903. 2011.
- CUPERTINO, C. F. et al. **Avaliação do perfil metabólico em vacas leiteiras de alta produção no período de transição.** PUBVET, v. 5, p. 1112-1117. 2011.
- DALCHIAVON, A. et al. **Análise comparativa de custos e produtividade de leite em diferentes sistemas de produção.** In: Anais... Florianópolis, 2017.
- DANÉS, M. A. C. **Será que meu processo de mistura da ração total está eficiente e consistente?** MilkPoint, Piracicaba-SP, 2013. Disponível em:

<<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marina-danes/sera-que-meu-processo-de-mistura-da-racao-total-esta-eficiente-e-consistente-82236n.aspx>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DO BRASIL, GOVERNO. **Mastite bovina**: controle e prevenção. Boletim Técnico-n. ° 93, p. 1-30. 2012.

FALCHI FILHO, D.; FERREIRA, J. D. de J. **Air Fryer: um método alternativo e prático para estimar a matéria seca de alimentos volumosos utilizados em confinamentos**. Blog Nutron®. 25 de set. 2018. Disponível em: <<http://blog.nutron.com.br/bovinos-de-corte/air-fryer-metodo-alternativo-para-estimar-a-materia-seca-em-confinamentos-bovinos-de-corte/#:~:text=Bovinos%20de%20leite,AIR%20FRYER%3A%20Um%20m%C3%A9todo%20alternativo%20e%20pr%C3%A1tico%20para%20estimar%20a,alimentos%20volumosos%20utilizados%20em%20confinamentos&text=Mensurar%20o%20teor%20de%20Mat%C3%A9ria,manejo%20nutricionais%20adotadas%20em%20confinamentos.>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

FARIA, B. N. de. **Dietas para vacas em período de transição**. Livro: Alimentação de Gado de Leite, cap. 7. p. 179-211. Ed. FEPMVZ. 2009.

FERREIRA, G. A. et al. **Bem-estar de bovinos leiteiros**: revisão de literatura. Revista Veterinária em Foco, v. 10, n. 2, 2013.

FIANCO, B. et al. **Negative energy balance in dairy cow transition**. INVESTIGAÇÃO, v. 17, n. 5, p. 24-31. 2018.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 175p. 2001.

FRIGOTTO, T. A. **Monitoramento clínico e produtivo de vacas leiteiras no período de transição**, 2010. p. 14-57. (Dissertação de Mestrado). UFPR. Curitiba/PR. 23 de fev. 2010.

GARCIA, Paulo Rogério. **Galpão freestall com sistema de resfriamento evaporativo e ventilação cruzada**: desempenho térmico, zootécnico e o nível de bem-estar animal. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2017.

GODINHO, R. F. et al. **Determinação de matéria seca em alimentos para uso animal por meio do forno microondas e Koster Tester**. Revista de Ciências Agroveterinárias, v. 13, n. 3, p. 293-301, 2014.

GOMES, R. da C. et al. **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento**. Campo Grande: Embrapa, cap. 9. p. 119-139. 2015. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1011236/1/NutricaoAnimalCAPITULO09.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.

GONÇALVES, J. A. G.; ZAMBOM, M. A. Nutrição de vacas de alta produção. **CIÊNCIAS AGRÁRIAS**, p. 336-348. Cap. 19. 2015.

GONÇALVES, J. L.; TOMAZI, T.; DOS SANTOS, M. V. **Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade**. Revista Acadêmica Ciência Animal, v. 15, n. 2, p. 9-14, 2017.

GONZÁLEZ, F. H. D. et al. **Feed sorting and intake affected by the physical form and composition of the total mixed ration in dairy cows.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 16, n. 3, p. 736-745, 2015.

GRAÇA, G. M. **Importância de um programa de recria de novilhas de substituição em explorações leiteiras.** Universidade do Porto: Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, p. 2-35. 2011.

GREEN, L. E. et al. **The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows.** Journal of Dairy Science, Champaign, n.85, p.2250-2256, 2002.

GUERRA, M. G. et al. **Custo Operacional Total na Cria e Recria de Bovinos Leiteiros.** Revista Verde Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.5, n.3, p. 172-178. 2010.

HORST, J. A. **Manual para coleta de amostras de leite cru refrigerado.** 12 de março 2015. Il.color. p. 7. v. 04. Doc. MC-01;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. PPM 2018: **Rebanho bovino diminui e produtividade nacional de leite ultrapassa 2 mil litros por animal ao ano.** Agência IBGE Notícias. 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25482-ppm-2018-rebanho-bovino-diminui-e-produtividade-nacional-de-leite-ultrapassa-2-mil-litros-por-animal-ao-ano>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

KASBURG, J. H. **Conheça tudo sobre vagões misturadores.** 2010. Disponível em: <<http://beefpoint.com.br/casale/conheca-tudo-sobre-vagoes-misturadores/>>. Acesso em: 21 de jul. 2020.

LANGONI, H. **Qualidade do leite:** utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 5, p. 620-626. 2013.

LAZARINI, V. F. et al. **Composição bromatológica da dieta em relação ao tempo de batida.** Cultivando o Saber, v. 7. n. 1. p. 102-110. 2014.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.57, n.3, p. 374-379, 2005.

MACHADO, F. S. et al. **Exigências nutricionais de bovinos leiteiros para produção sustentável nos trópicos.** Anais... Pesquisa, desenvolvimento e inovação para sustentabilidade da bovinocultura leiteira, p. 173. cap. 9. Juiz de Fora, Minas Gerais. 2011.

MACIEL, R. P. et al. **Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 41, n. 3, p. 698-706, 2012.

MARCHEZAN, W. M. **Estresse térmico em bovinos leiteiros.** (Dissertação Pós-Graduação). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. p. 7-41. 2013.

MARTINS, A. A. B. et al. **The Hazard Analysis System and Critical Control Points as a quality tool in brazilian food industry.** Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal: RBHSA, v. 13. n. 2. p. 179-190, 2019.

- MATARAZZO, S. V. et al. **Intermitência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo por aspersão em instalação para vacas em lactação.** Revista de Engenharia Agrícola, v. 26, n. 3, p. 654-662. 2006.
- MENDONÇA, L. C.; GUIMARAES, A. S.; BRITO, M. A. V. P. **Higienização do equipamento de ordenha mecânica.** Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico n. 64. Juiz de Fora, MG. 2p. (INFOTECA-E), 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/930341/1/COT64HigienizacaodoequipamentodeordenhamecanicaLeticiaMendoncan64.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- MORAIS, D. A. E. F. et al. **Variação anual de hormônios tireoideanos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 3, p. 538-545. 2008.
- MORAIS, J. P. G. de et al. **Lactation performance of Holstein cows treated with 2 formulations of recombinant bovine somatotropin in a large commercial dairy herd in Brazil.** Journal of dairy science, v. 100, n. 7, p. 5945-5956, 2017.
- MOTA, V. C. et al. **Confinamento para bovinos leiteiros: Histórico e características.** Pubvet, v. 11, p. 424-537. 2017.
- NASCIMENTO, A. Q. do. **Inseminação artificial em tempo fixo com uso de uma ou duas doses de sêmen em vacas holandesas.** (Dissertação de Pós-Graduação). Universidade Federal do Pampa. Dom Pedrito, RS. 2012.
- NEUMANN, M. et al. **Comportamento de híbridos de milho (*Zea mays*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) para silagem na região centro-sul do Brasil.** Revista do setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v.4, p.237-251. 2008.
- OLIVEIRA, A. S. de et al. **Estratégias de suplementação para recria econômica de novilhas em pastagens.** VI Simpósio mineiro e I Simpósio nacional sobre nutrição de gado de leite, p. 158. 2012.
- OLIVEIRA, D. E. **Manejo e criação de bezerras e novilhas leiteiras.** 2015. Artigo Técnico, Depto. Técnico Agroceres Nutrição Animal[®]. Disponível em: <http://www.4shared.com/document/Fng3P8Le/apostila_tec_bez_nov.html> Acesso em: 25 de julho 2020.
- OLIVEIRA, V. da S. et al. **Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal.** Journal of Veterinary Science - Veterinária Notícias, v. 22, n. 2. p. 1-18. Uberlândia, Minas Gerais. 2016.
- OLIVEIRA, V. S. et al. **Comportamento Ingestivo Diurno de Bovinos em Sistema Silvopastoril na Região do Sertão Sergipano.** Revista Científica de Produção Animal, v. 13, n. 1, p. 1-6. 2011.
- OUROFINO SAÚDE ANIMAL[®]. **Qual é o calendário vacinal de bovinos?** [2020?. S.1.]. Disponível em: <<https://www.ourofino.saudeanimal.com/perguntas-frequentes/bovinos/qual-e-o-calendario-vacinal-bovinos/>>. Acessado em: 02 de mar. 2020.
- PEGORARO, L. M. C. et al. **Manejo reprodutivo em bovinos de leite.** Embrapa Clima Temperado-Documents, 2009. n. 286. p. 9-39. Pelotas, Rio Grande do Sul. (INFOTECA-E). Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746967/1/documento286.pdf>>.
Acesso em: 05 de ago. 2020.

PEREIRA, J. C. et al. **Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 6, p. 2134-2142. 2007.

PEREIRA, P. A. C. et al. **Comparação dos índices de eficiência reprodutiva por diferentes métodos em rebanhos bovinos leiteiros.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 65, n. 5, p. 1383-1388. 2013.

PHILLIPS, C. J. C. **Principles of Cattle Production.** Ed (2). Cambridge University Press, UK, p.75-129, 2010.

PHILLIPS, C. J. C.; MORRIS, I. D. **The locomotion of dairy cows on floor surfaces with different frictional properties.** Journal of dairy science, v. 84, n. 3, p. 623-628. 2001.

PINO, F. H.; HEINRICHS, A. J. **Comparison of on-farm forage-dry-matter methods to forced-air oven for determining forage dry matter.** The Professional Animal Scientist, v. 30, n. 1, p. 33-36, 2014. UNICruz, 2017.

PORCIONATO, M. A. de F. et al. **Respostas produtivas e comportamentais durante a ordenha de vacas Holandesas em início de lactação.** *Acta Scientiarum: Animal Sciences*, p. 447-451. 2009.

PUGLIESI, G. et al. **Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 41, n. 1, p. 140-150, 2017.

RABELO, E.; CAMPOS, B. G. **Fisiologia do período de transição.** Revista Ciência Animal Brasileira, p. 1-8. 2009.

RADOSTITS, O. M. et al. **Herd health: food animal production medicine.** Philadelphia, Saunders. n. 2. 1994.

REIS, E. F. **Manejo de ordenha adequado garante maior lucratividade,** 2013. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/manejo-de-ordenha-adequado-garante-maior-lucratividade-82639n.aspx>> Acesso em fev de 2020.

REIS, E. M. B. et al. **Custo de produção de fêmeas bovinas leiteiras durante as fases de cria e de recria: um estudo de caso.** Medicina Veterinária (UFRPE), v. 12, n. 1, p. 37-45, 2018.

REVISTA BALDE BRANCO. **Dez países top no leite.** Revista Digital Online. 2019. Disponível em: <<https://www.baldebranco.com.br/dez-paises-top-no-leite/>>. Acesso em: 23 de abr. 2020.

RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B. B. de; PEREIRA FILHO, J. M. **Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 6, n. 02, p. 14-22. 2010.

ROTH, J. A. **Veterinary vaccines and their importance to animal health and public health.** Procedia in Vaccinology, v.5, p.127-136, 2011.

- SÁ FILHO, M. F. et al. **Avanços nos Protocolos Reprodutivos em Fêmeas Bovinas Utilizando Sêmen Sexado**. Artigo PecPlan ABS. São Paulo, Brasil, 2010. Disponível em: <http://pecplanabs.com.br/upload/library/Avancos-Sexado_Baruselli.pdf>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- SADA, J. C. D.; MACHADO, J. M. **O uso da fibra fisicamente efetiva na alimentação de ruminantes**: revisão bibliográfica. XXII Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Unicruz. [s.n].
- SALMAN, A. K.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. dos. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras**. Embrapa Rondônia-Documentos, out. 2011. n. 145. p. 7-24. Porto Velho, Rondônia. (INFOTECA-E), 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/934384/1/doc145vacasleiteiras1.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- SANTOS, M. V, TOMAZI, T. **Mastite contagiosa ou ambiental**: um diagnóstico em nível de rebanho. Revista Leite Integral. Out- 2012.
- SANTOS, R. A. dos et al. **Higiene de ordenha e qualidade do leite**. Boletim Técnico, v. 2. n. 6. 2014.
- SIGNORETTI, R. D. et al. **Desempenho e aspectos sanitários de bezerras leiteiras que receberam dieta com ou sem medicamentos homeopáticos**. Arquivos do Instituto Biológico, v. 80, n. 4, p. 387-392. 2013.
- SIGNORETTI, R. D. et al. **Desenvolvimento corporal de novilhas leiteiras suplementadas com minerais inorgânicos e orgânicos em pastejo na época das águas**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 14, n. 2, p. 336-349. 2013.
- SIGNORETTI, R. D. **Práticas de manejo para correta criação de bezerras leiteiras**. Artigo Técnico. Consultoria Avançada em Pecuária, v. 21, n. 09. 2015.
- SILVA NETTO, F. G. da, BRITO, L. G., FIGUEIRÓ, M. R. **A ordenha da vaca leiteira**. Comunicado Técnico 319 – EMBRAPA, Porto Velho, RO. nov. de 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/24719/1/cot319-ordenhadavacaleiteira.pdf>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- SILVA, E. V. da C. et al. **Efeito do manejo e de variáveis bioclimáticas sobre a taxa de gestação em vacas receptoras de embriões**. Ciência Animal Brasileira, v. 11, n. 2. 2010.
- SILVA, L. A. F. et al. **Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. v. 5, n. 1, 2005.
- SOBREIRA, R. R. et al. **Cipionato de estradiol e benzoato de estradiol em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em novilhas mestiças**. Veterinária e Zootecnia, v. 24, n. 3, p. 581-591, 2017.
- SOUZA, Flávia Martins de. **Manejo alimentar do nascimento ao desaleitamento de fêmeas bovinas leiteiras**. Revisão Bibliográfica (Seminário Pós-Graduação). 2011.
- SOVA, A. D. et al. **Accuracy and precision of total mixed rations fed on commercial dairy farms**. Journal of dairy science, v. 97, n. 1, p. 562-571, 2014.

- TAFFAREL, L. E. et al. **Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento.** Arquivos do Instituto Biológico, v. 80, n. 1, p. 07-11. 2013.
- TAKAHASHI, F. H. et al. **Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos.** Ciência Animal Brasileira, v. 13, n. 1. 2012.
- TERTO, G. G. et al. **Eficiência reprodutiva em bovinos de leite através da monta natural e inseminação artificial.** Acta Tecnológica, v. 8, n. 2, p. 12-18. 2014.
- TRIANA, E. L. C.; JIMENEZ, C. R.; TORRES, C. A. A. **Eficiência reprodutiva em bovinos de leite.** Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 83^a Semana do Fazendeiro, p. 20, 2012.
- TUCKER, H. A. **Neuroendocrine regulation of lactation and milking.** In: CONN, P. M.; FREEMAN, M. E. (Ed.). Neuroendocrinology in physiology and medicine. Totowa: Humana Press, p. 163-180. 2000.
- VALTORTA, S. **Manejo del estrés térmico y composición de la leche.** In: INTA CONICET-FCA. 2003.
- VAN REENEN, C. G. et al. **Individual Differences in Behavioral and Physiological Responsiveness of Primiparous Dairy Cows to Machine Milking.** Journal of Dairy Science, v. 85, n. 10, p. 2551-2561. 2002.
- VERAS, G. M. C. **Efeitos da somatotropina recombinante bovina (rbST) associada a protocolo de IATF sobre a taxa de gestação em vacas da raça nelore.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Piauí. Teresina, PI. 2018.
- VILELA, R. A. et al. **Respostas fisiológicas e comportamentais de vacas Holandesas mantidas em sistema adiabático evaporativo.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 11, p. 1379-1384. 2013.
- VILLADIEGO, F. A. C. et al. **Parâmetros reprodutivos e produtivos em vacas leiteiras de manejo free stall.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 36, n. 1, p. 55-61, 2016.
- VOGES, J. G.; THALER NETO, André; KAZAMA, D. C. da S. **Qualidade do leite e a sua relação com o sistema de produção e a estrutura para ordenha.** Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 22, n. 3-4, 2015.
- WATTIAUX, M. A. **Essenciais em Gado de Leite: Criação de novilhas do nascimento à desmama - observações gerais sobre algumas práticas de manejo.** University of Wisconsin-Madison. Dairy Nutrient Main Page. 2011. cap. 27. Disponível em: <<https://kb.wisc.edu/dairynutrient/page.php?id=52752>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.
- ZEBELI, Q. et al. **Invited review: Role of physically effective fiber and estimation of dietary fiber adequacy in high-producing dairy cattle.** Journal of Dairy Science, v. 95, n. 3, p. 1041-1056. 2012.