



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS E SISTEMAS DE
PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA**

ELISA MARIA BOSETTI

FLORIANÓPOLIS- SANTA CATARINA

2012

**ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS E SISTEMAS DE
PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA**

ELISA MARIA BOSETTI

ORIENTADOR: Prof^a. Dra. Daniele C. da Silva Kazama

Relatório Final de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina, como
requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

FLORIANÓPOLIS- SANTA CATARINA

2012

ASPECTOS DA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA

Relatório Final de Conclusão de Curso submetido à
avaliação da Comissão Examinadora para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

Comissão Examinadora:

Prof^ª. Dr. Daniele C. da Silva Kazama /UFSC – Orientador:

Prof. Dr. Sérgio Augusto Ferreira de Quadros/UFSC

Prof. Ms. Júlio Graeff Erpen

Florianópolis – Santa Catarina

Julho de 2012

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo conforto nas dificuldades e suporte para superá-las.

A meus pais, Silvestre e Odete pelo total apoio durante toda a vida, conselhos e inventivo nessa longa jornada, todo mérito a vocês meus grandes exemplos de vida.

A meu irmão Cleber, pelo apoio sempre concedido.

A Betina e Guilherme, pela parceria de festa, por todo chimarrão, por todas as horas de estudo em inúmeras madrugadas e que fizeram desse grupo physallis a amizade mais pura e eterna.

Aos amigos, Emili, Andréia Sebold, Aline, Fernanda, Keterin, Rosenilda, Lucas, Maicon, Gabriela (mamis), sempre presentes, que compartilharam todas as alegrias e dificuldades, pacientes e atenciosos, muito obrigada pelos conselhos, pelas palavras de incentivo, pelos risos que juntos soltamos e pelas lágrimas que também deixamos cair.

A professora Daniele, sempre presente e muito atenciosa que muito contribuiu durante o estágio e para a conclusão deste relatório.

Ao Alfeu e Fábio, pela contribuição durante o estágio, muito me ensinaram.

RESUMO

O estágio de conclusão foi realizado na empresa laticínios Tirol Ltda na unidade de captação de Pinhalzinho, com atividades da pecuária leiteira relacionadas ao manejo nutricional das vacas e produção de alimento para as mesmas. O leite e seus derivados têm posição de destaque na alimentação humana e a pecuária leiteira tem se tornado importante e crescente atividade na região Oeste Catarinense aumentando a demanda técnica especializada para contribuir nesse crescimento. As principais atividades desenvolvidas pelo engenheiro agrônomo dentro da empresa e, portanto, acompanhadas durante o estágio contribuíam para a estruturação dos produtores dentro da atividade leiteira, partindo da orientação na implantação de pastagens, produção de alimento e balanceamento adequado da dieta para os animais de modo a assegurar o volume de produção de leite constante. Ao se trabalhar diretamente com os produtores é preciso, antes de estabelecer qualquer forma de recomendação técnica, identificar os objetivos do produtor dentro da atividade, bem como recursos disponíveis e fatores limitantes ou potencializadores presentes na atividade. Nesta perspectiva, o engenheiro agrônomo assume posição importante no crescimento e desenvolvimento da atividade leiteira na região.

Palavras-chave: Exigências Nutricionais, Sistemas de Produção, Planejamento da atividade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa das áreas destinadas a pastagem.....	47
Figura 2. Aproximação das áreas medidas com auxílio Google earth®.....	48
Figura 3. Perfil de silo com silagem de milho ensilada em janeiro de 2012 apresentando proliferação de fungos e com partículas de tamanho grande.	53
Figura 4. Exemplo de balanceamento de dieta com software Spartan2.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção de leite nas principais mesorregiões do Brasil em 1996 e 2007	16
Tabela 2. Produção Catarinense e Brasileira de leite cru	17
Tabela 3. Exigências em energia, proteína e fibra em % da MS de animais em diferentes categorias, estádios fisiológicos e produção em rebanho leiteiro.	30
Tabela 4. Parâmetros de qualidade de silagem de milho	35
Tabela 5. Características dos sistemas de produção observados na região Oeste de Santa Catarina.....	45
Tabela 6. Recomendação de adubação para <i>Avena strigosa</i>	46
Tabela 7. Estimativa de áreas destinada a produção de forragem.	50
Tabela 8. Estimativa de produção de MS para alimento de vacas leiteiras com forrageiras e silagem de milho e sorgo.....	51

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	10
2. INTRODUÇÃO	11
3. OBJETIVO	12
3.1. Objetivo Geral	12
3.2. Objetivo Específico	12
4. A EMPRESA	13
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
5.1. O leite: Panorama estadual, nacional e internacional	14
5.2. Sistemas de produção	19
5.2.1. Sistema de produção de leite a pasto	21
5.2.1.1. Formação e manutenção de pastagens	24
5.2.2. Sistema semi-confinado	27
5.3. Nutrição de vacas leiteiras	28
5.4. Suplementação e qualidade do alimento	31
5.5. Exigências nutricionais	35
5.5.1. Energia	35
5.5.2. Carboidratos	36
5.5.3. Lipídios e gorduras	37
5.5.4. Proteína	38
5.6. Distúrbios metabólicos	40
5.6.1. Acidose ruminal	40
5.6.2. Laminite	41
5.6.3. Cetose	41
5.6.4. hipocalcemia	42
5.6.5. Deslocamento de abomaso	42
6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	43
6.1. Sistemas de produção observados	44
6.2. Planejamento da atividade e formação de pastagens	45
6.3. Qualidade do alimento produzido e balanceamento da dieta do animais	52

6.4. Outras atividades realizadas.....	55
7. CONCLUSÃO	56
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
9. ANEXOS	64

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se ao estágio supervisionado de conclusão do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina realizado na empresa Laticínios Tirol Ltda, na unidade localizada no município de Pinhalzinho, Santa Catarina.

O estágio foi realizado no período de 05 de março a 08 de maio de 2012 completando carga horária de 360 horas sob supervisão do engenheiro agrônomo Alfeu Cristiano Kleeman e orientação da professora Dr. Daniele C. da Silva Kazama. Este relatório apresenta as atividades realizadas durante o estágio e um panorama da atividade leiteira na microrregião na qual a unidade presta atendimento.

O tema, bem como a empresa escolhidos para realização do estágio foram baseados na possibilidade de conhecer a realidade da atividade na emergente bacia leiteira do estado Catarinense e adquirir experiência na atuação como engenheiro agrônomo nesta atividade agropecuária que se encontra em desenvolvimento e expansão dentro do Estado de Santa Catarina.

2. INTRODUÇÃO

A atividade leiteira tem sido vista pelos agricultores a partir da década de 1980 como saída para manter uma fonte de renda mensal no meio rural. Nesse aspecto a região Oeste de Santa Catarina apresentou um grande aumento em produção e número de produtores envolvidos com a atividade, especialmente pelo incremento oriundo de produtores que abandonaram a suinocultura ou a avicultura.

A melhoria na infra-estrutura dos produtores e maior especialização dos rebanhos têm caracterizado o diferencial de produção da região, sendo maiores os desafios que os profissionais da área precisam superar para atender a demanda técnica local.

Independentemente do sistema de produção adotado, com maior ou menos uso de tecnologias e recursos, o sistema deve atender aos índices almejados pelo produtor e ser compatível com os recursos, capacidade de trabalho e gestão de sua propriedade.

A consolidação da atividade se dá através do bom planejamento para estruturação da mesma, sendo o engenheiro agrônomo fundamental nesse aspecto, pois realiza o trabalho desde orientação na produção de alimento para os animais, gestão de recursos e manejo nutricional de modo a contribuir para qualidade do produto final.

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo Geral

Realizar estágio de conclusão de curso na empresa Laticínios Tirol Ltda para aprendizagem e vivência das atividades que o profissional engenheiro Agrônomo desenvolve na pecuária leiteira, e apresentar um panorama da bovinocultura leiteira no Oeste Catarinense através de revisão bibliográfica e dados coletados a campo.

3.2. Objetivo Específico

Acompanhar os atendimentos a produtores de leite, realizando trabalhos de orientação na implantação de pastagens, além do balanceamento e fornecimento de dieta equilibrada aos animais, e outras atividades relacionada a estruturação da atividade leiteira dentro da propriedade.

4. A EMPRESA

A laticínios Tirol Ltda tem sua sede no município de Treze Tílias, Meio Oeste de Santa Catarina. Iniciou suas atividades em 1974 com industrialização e pasteurização de leite de apenas 200 litros por dia. Posteriormente ampliou sua estrutura passando a produzir outros produtos lácteos.

Atualmente a empresa conta com 19 postos de captação onde são feitas análises e resfriamento de leite nos três estados do Sul do país. Para processar cerca de 1 milhão de litros, conta com uma unidade em Chapecó, além de uma nova e moderna unidade em Treze Tílias na qual se envasa cerca de 700 mil litros de leite longa vida por dia.

A Tirol apresenta uma grande variedade de produtos no mercado, investindo constantemente em qualidade e inovação dos produtos, onde busca ser reconhecida como indústria alimentícia de alta qualidade aumentando a participação no mercado nacional tornando-se uma empresa de abrangência internacional.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1. O leite: Panorama estadual, nacional e internacional

O leite e seus derivados têm posição de destaque na alimentação humana por conter tudo o que um organismo jovem necessita para o crescimento e desenvolvimento, especialmente adequada concentração de proteínas e minerais (MAIJALA, 2001).

A atividade leiteira tem se mostrado como alternativa de produção para muitos agricultores. De acordo com dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IparDES (2007), a pecuária leiteira seria atividade prioritária para o desenvolvimento da agricultura familiar e da agroindústria visto que a atividade leiteira está em expansão impulsionada pela disponibilidade dos recursos governamentais, em especial os pequenos produtores, recebendo aperfeiçoamento e especialização no melhoramento do rebanho e do sistema de alimentação dos animais.

A demanda do produto tende a aumentar, pois segundo Gasques (2010), é um dos produtos que apresenta elevada possibilidade de crescimento no consumo. A produção brasileira deverá crescer a uma taxa anual de 1,95%, o que corresponde a uma produção de 37,8 bilhões de litros de leite cru até 2020 onde o consumo nacional deverá crescer a uma taxa de 1,98% ao ano.

Segundo Piekarski (2008), o aumento do poder aquisitivo das famílias especialmente nestes últimos anos da década tem incrementado o consumo de alimento no Brasil. Além disso, pelo fato do leite ser considerado um alimento completo e nutritivo para o ser humano, é um dos alimentos que tem seu consumo estimulado pelas autoridades de saúde.

Ainda para Piekarski (2008), esse aumento na procura pelo leite, assim como a maior exigência no controle de qualidade do mesmo faz com que a produção seja estimulada, levando o setor leiteiro a adotar modernas práticas de produção e melhorias no gerenciamento da atividade.

Para da Silva & Pedreira (1996) a atividade pecuária é uma modalidade de exploração econômica da terra como qualquer outra. Dessa maneira, para que seja uma opção viável, deve ser competitiva e lucrativa. Assim, diante desta demanda, percebe-se a tendência no surgimento de um novo perfil de produtores, cada vez mais especializados e tendo a atividade leiteira não mais como secundária ou como um complemento de renda na propriedade, mas sim, uma atividade altamente tecnificada, desprendendo de investimentos a fim de melhorar os índices produtivos cada vez mais.

A importância que a atividade leiteira adquiriu no País é incontestável, tanto no desempenho econômico como na geração de empregos permanentes. Segundo dados do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (CEPA) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), a produção de leite em Santa Catarina passou de 817.000 litros em 1997 para 1.580.193 litros em 2005 e no ano de 2010 foi de 2.400.000 litros, (HEIDEN, 2011).

Até a segunda metade dos anos 70, a região do Vale do Itajaí era a principal produtora leiteira de Santa Catarina (PAULILO & SCHMIDT, 2003). A década de 1980 foi marcada pela (re)organização da cadeia produtiva do leite catarinense, destaque para a mudança geográfica da localização da principal bacia leiteira do Vale Itajaí para Oeste Catarinense (KONRAD & SILVA, 2011).

Dentre as regiões que apresentam maior crescimento da atividade leiteira, o Oeste de Santa Catarina tem se mostrado uma emergente bacia leiteira apresentando um aumento de 173% na produção no período 1996 a 2007 (HOTT *et. al.*, 2009). A tabela 1 mostra o crescimento da produção de leite em diferentes regiões do Brasil no período de 1996 a 2007.

Tabela 1. Produção de leite nas principais mesorregiões do Brasil em 1996 e 2007

Mesorregião	Produção em 2007 (mil litros)	Produção em 1996 (mil litros)	Varição na produção entre 1996 e 2007 (%)
Noroeste Rio-Grandense	1.853.346	1.011.183	83,28
Triângulo Mineiro/ Alto Parnaíba	1.766.902	1.272.964	30,80
Oeste Catarinense	1.348.292	482.23	179,59
Sul Goiano	1.301.838	1.012.589	28,56
Sul/Sudoeste de Minas	1.234.275	1.042.972	18,34
Oeste Paranaense	783.175	321.338	143,72
Zona da Mata	728.499	535.395	36,06
Centro Goiano	688.016	539.242	27,58

Fonte: Adaptado de Panorama do leite n° 30 (2009).

Através da tabela 1 pode-se observar que as três regiões que mais expandiram a produção leiteira pertencem a região Sul do Brasil, e dentre elas o Oeste Catarinense apresentou o maior crescimento.

Conforme Konrad & Silva (2011), o fortalecimento da economia leiteira no Oeste está relacionado com um conjunto de fatores como: a) aumento absoluto da produção; b) a decadência da bacia leiteira do Vale do Itajaí e c) o fim do tabelamento do preço do leite a partir de 1990. Com relação ao fim do tabelamento de preços, a atividade leiteira saiu de um longo período de estagnação e ineficiência na produção e comercialização (GOMES, 1990).

Inicialmente, a atividade leiteira nas propriedades da Região Oeste Catarinense era tida como secundária, tendo a principal atenção a suinocultura e a avicultura, no entanto com a reestruturação destas pelas agroindústrias, pequenos produtores deixaram suas atividades e passaram a dedicar-se exclusivamente a produção de leite (MELLO, 1998).

Segundo o Censo Agropecuário de 2006, cerca de 76% do leite produzido na Região Oeste de Santa Catarina é oriundo de 36.912 estabelecimentos agropecuários que possuem em

média, entre 10 a 49 cabeças de bovinos, sendo esta atividade desenvolvida principalmente por agricultores classificados como familiares.

A tabela 2 mostra a contribuição do Estado de Santa Catarina na produção nacional de leite cru nos últimos dez anos.

Tabela 2. Produção Catarinense e Brasileira de leite cru

Ano	Produção total 1	
	Brasil	S.C.
2000	19.767.206	1.003.098
2001	20.509.953	1.076.084
2002	21.642.780	1.192.690
2003	22.253.863	1.332.277
2005	24.620.859	1.555.622
2006	25.398.219	1.709.812
2007	26.137.266	1.865.568
2008	27.579.383	2.125.856
2009	29.112.024	2.237.800
2010	30.650.000(*)	2.400.000(*)

1 IBGE- Pesquisa Agropecuária municipal.

* Estimativa Epagri-Cepa

Fonte: Adaptado de Epagri-Cepa

De acordo com a tabela 2, no ano 2000 a produção de leite no Estado de Santa Catarina contribuía com cerca de 5,07% da produção nacional e no ano de 2010 isso aumentou para 7,83% demonstrando o crescimento da atividade dentro do Estado.

A cadeia produtiva do leite não possui um rigor no sistema de produção, pois não há um contrato formal entre o produtor e o laticínio. Isto constitui a principal distinção entre as demais cadeias produtivas agropecuárias. Acredita-se por estas características que o produtor familiar tenha uma maior “autonomia” na hora de comercializar sua produção, no entanto, dependendo da

política da empresa, esta pode exigir alterações técnicas, ou ainda, uma maior produtividade do produtor (KONRAD & SILVA, 2011).

Ainda para Konrad & Silva (2011), o crescimento do mercado de leite contribui para a modernização da atividade, tendo em vista uma maior produtividade. As agroindústrias estão se tornando os principais agentes sócio-econômicos de estímulo a produção, na definição e difusão de novas tecnologias e na reivindicação de políticas públicas para determinados setores agropecuários, pois influenciam na determinação de relações comerciais de compra e venda de produtos, estabelecimento de normas e controle de qualidade.

Outro fator que contribuiu para o aumento na produção de leite no Brasil foi a aplicação de métodos de defesas comerciais, onde se restringia a participação do leite importado no mercado interno. Em 1997, o leite importado representou 10,3% no consumo nacional, já em 2007 esse valor passou a representar apenas 1,3% (ALVIM & MARTINS 2008). Mesmo com essas mudanças, as oscilações entre bons e maus momentos na atividade ainda são constantes e levam o setor a ter dificuldade de estabelecer preços e objetivos de longo prazo.

Para Alvim & Martins (2008), o protecionismo e subsídios ofertados em países da União Européia e EUA dificultam o estabelecimento de preços competitivos e inserção de outros países no mercado internacional. Assim, o incremento das exportações brasileiras de lácteos depende de uma série de reformas no comércio internacional nesse setor.

O aquecimento do setor leiteiro ou mesmo desestímulos em determinados períodos sofre influencia de diversos fatores, além dos comerciais, também se pode citar o preço de insumos, especialmente sal mineral (ALVIM & MARTINS, 2008), além da oferta de leite em determinadas épocas caracterizada pelo período de maior oferta de alimento.

5.2. Sistemas de produção

Qualquer sistema de produção, independentemente do setor produtivo é envolvido pela complexidade de fatores internos e externos a ele que influem seu desempenho. Em se tratando de sistemas de produção agropecuários, os fatores que influenciam são desde os naturais (clima, solo, relevo, animal); os econômicos, administrativos, sociais, gerenciais e de mercado, bem como a interação destes fatores, sendo determinante a interação homem animal para o sucesso da atividade.

Para Aguiar & Almeida (1999), cada sistema de produção de leite pode definir, caracterizar uma região devido às particulares que possui. Um sistema de produção define fatores como recursos humanos e financeiros empregados, nível tecnológico e área destinada à produção.

Para Assis *et. al.* (2005), a importância da caracterização dos sistemas de produção de leite se faz para auxiliar na identificação de gargalos na produção e implementação de planos de desenvolvimento regional.

No Brasil há uma grande diversidade de sistemas de produção de leite devido à abrangência nacional da atividade e diversidade de condições econômicas e climáticas de cada região. Para Pereira (2000), as técnicas de produção estão ligadas a interação entre recursos econômicos sociais e climáticos e por isso existe uma grande variação entre os sistemas dentro de uma mesma região.

Variáveis importantes na caracterização de um sistema de produção são o padrão racial dos animais e conseqüentemente o manejo alimentar, além do nível tecnológico empregado na produção. Portanto não é possível e nem racional utilizar apenas uma ou poucas variáveis como critério único de tipificação para caracterizar diferenças nos modelos de produção (ASSIS *et. al.*, 2005).

Segundo da Silva & Passanezi (1998), para que sistemas de produção possam ser manejados, deve-se conhecer profundamente os seus componentes e suas interações. Um bom

planejamento também deve ser feito a fim de avaliar a combinação destes componentes e desse modo fugir de oscilações e desequilíbrios que possam surgir, tornando o sistema apto para ajustes quando necessário.

Os níveis de produção pretendidos pelo produtor e sua capacidade de ampliação da atividade devem ser levados em consideração ao se optar por qualquer sistema de produção animal escolhido, pois cada sistema possui suas limitações, potencialidades, riscos, custos e lucros (da SILVA & PASSANEZI, 1998).

Independente do sistema de produção, o objetivo do produtor sempre será a obtenção de rentabilidade, e esse caminho levará sempre a necessidade de intensificar o sistema produtivo para aumentar ou manter a margem de ganho (PEREIRA, 2000).

De forma geral a produtividade animal em qualquer sistema de produção pode ser interpretada como a interação do desempenho animal e a taxa de lotação animal. Alterações em cada um destes fatores, isoladamente ou não, podem propiciar respostas na produtividade do sistema (da SILVA & PASSANEZI, 1998). Portanto, cabe ao produtor o conhecimento de todas as limitações e características de cada sistema de produção, fornecer o ambiente necessário de acordo com cada raça para que os animais possam expressar seu potencial genético. Além disso, é muito importante sua própria capacidade de gestão, para que independentemente do sistema adotado, ele possa ser bem sucedido.

Diante da amplitude de características que compõe as práticas adotadas na produção leiteira, percebe-se a diversidade de termos para diferenciar os sistemas de produção, contudo, serão utilizados como parâmetros o sistema a pasto (em suas variações) e o semi-confinado a serem descritos por serem os mais representativos na região Sul.

5.2.1. Sistema de produção de leite a pasto

Segundo Machado (1997), a exploração leiteira à base de pasto é, hoje, reconhecida internacionalmente como a forma mais econômica, mais saudável, menos impactante ambientalmente, que melhor contempla o bem estar animal e que traz maior grau de satisfação ao produtor.

Sistemas de produção animal a pasto são muito bem desenvolvidos e estudados em países de clima temperado como Escócia, Inglaterra e Nova Zelândia. Tornaram-se alvo intensivo de estudos diante da representatividade da atividade pecuária na economia desses países (DA SILVA & PASSANEZI, 1998).

De acordo com Dartora (2002), para produzir leite à base de pasto é necessário ter animais adaptados a estas condições ou trabalhar com cruzas de raças, no sentido de obterem-se animais que tenham rusticidade, grande capacidade de ingerir pasto e que sejam produtivos. Desta forma, o melhoramento do plantel deve começar pela seleção dos melhores animais pastadores existentes na propriedade, ou seja, seleção daqueles que apresentam boa produção diante das condições que são oferecidas de alimentação e manejo.

No Brasil, o modelo de produção a pasto utilizado conforme Aguiar & Almeida (1999), teve início com estudos em instituições de ensino e também de pesquisa no país, sendo testadas em propriedades. Cabe ressaltar que nesse modelo, a pastagem fornece toda a alimentação volumosa durante o período chuvoso, ou de oferta desta, sendo suplementada diante da escassez de pasto com uso da cultura da cana ou mesmo silagem (AGUIAR & ALMEIDA, 1999).

A classificação de um sistema de produção não se dá apenas pelas suas características de alimentação dos animais. Dessa maneira, ASSIS *et. al.* (2005), criaram parâmetros para tipificar os sistemas de produção leiteira com base na produtividade dos animais baseados em propriedades existentes no Brasil, representando a maioria dos sistemas encontrados no país. Sendo aqui citados por enquadrarem-se dentro do regime alimentar descrito, sendo eles:

- Sistema extensivo: animais de menor produtividade (até 1200 litros de leite por vaca ordenhada/ano) criados exclusivamente a pasto, predominando raças zebuínas, aleitamento dos bezerros junto a vaca até o desmame, instalações e controle sanitário precário.
- Sistema semi-extensivo: animais com produção de 1200 a 2000 litros de leite por vaca ordenhada/ano criados exclusivamente a pasto, com suplementação volumosa na época de menor crescimento do pasto além do uso de concentrados comerciais variando de acordo com o nível de produção. O rebanho geralmente é mestiço, o nível de esclarecimento dos produtores é maior e com isso o manejo sanitário melhora e é dada maior atenção as instalações como sala de ordenha e resfriamento do leite.
- Sistema intensivo a pasto: neste sistema o nível de especialização dos produtores aumenta consideravelmente, utiliza-se práticas como aleitamento artificial dos bezerros, genética predominando raças taurinas mesmo estando presentes os mestiços, (produção de 2000 – 4500 litros de leite por vaca ordenhada/ano), criados exclusivamente a pasto com forrageiras de alta capacidade de suporte, com suplementação volumosa na época de menor crescimento do pasto sendo em alguns casos durante o ano todo. Maior atenção é dada ao manejo alimentar, utilizando forrageiras de boa qualidade, adubações nas pastagens e em alguns casos até mesmo irrigação.

Para alguns autores como Simão Neto *et. al.* (1986), a produção de leite a base de pasto apresenta-se como alternativa mais viável em termos econômicos onde, por razões sociais, é exigida a produção de leite mais barata e o potencial do rebanho não é alto. Assim, em vacas cujo desafio de produção não é muito elevado, suas exigências para produção e manutenção são mais facilmente atendidas com uso de pastagem do que vacas de grande produção.

Porém, à medida que aumenta o potencial leiteiro das vacas, suas exigências nutricionais são maiores. De acordo com Santos *et. al.* (2003), o fornecimento exclusivo de pastagens

tropicais não atende as exigências nutricionais de vacas leiteiras com produção acima de 14kg de leite por dia.

Assim, em função do avanço genético que os animais atuais tiveram em relação a produção, a preocupação atual está no comprometimento das reservas corporais para garantir a produção de leite, (BARGO *et. al.*, 2003). Nessa situação percebe-se a grande exigência nutricional das vacas para que a produção e reprodução sejam mantidas.

De acordo com Santos *et. al.* (2008), os sistemas de produção de leite em pasto devem ser adaptados as condições locais. No Brasil percebe-se esse ajuste no sistema em propriedades que utilizam pastagens de clima tropical nas estações quentes e de clima temperado nas estações frias no sul do País, enquanto que no Brasil central utiliza-se pastagens de clima tropical na época das águas e reservas suplementares (silagem, por exemplo) na estação da seca, e por fim regiões como a Norte e Nordeste que utilizam pastagens de clima tropical o ano todo em alguns casos com uso de irrigação.

A grande dificuldade em sistemas de produção a pasto encontra-se na estacionalidade de produção de plantas forrageiras, que faz com que o suprimento de alimentos seja variável, incerto devido à dependência das condições climáticas e difícil de ser previsto (da SILVA & PASSANEZI, 1998). Para fugir desse problema, ressaltam que deve se explorar maneiras de combinar os fatores de produção visando a racionalização da produção animal.

Da Silva & Passanezi (1998), definem dois grupos que caracterizam o sistema a pasto, um objetivando produtividade elevada de cada animal e outro objetivando elevadas taxas de lotação animal. No primeiro, identifica-se a necessidade de animais com mérito genético, porém, para que tal mérito seja expresso é necessário que condições adequadas sejam dadas a estes animais, e conseqüentemente, nos deparamos com a exigência de forragem de alta qualidade, em sua grande maioria, são de ciclo anual e em alguns casos produzem menos matéria seca por unidade de área além de dependerem de aportes de adubação e plantio.

No caso do segundo grupo, se faz necessário a produção de um grande volume de forragem por unidade de área para que altas taxas de lotação sejam obtidas. Porém, alguns estudos citados por da Silva & Passanezi (1998), defendem que, plantas com esta característica

apresentam valor nutritivo reduzido já que utilizam pastagens perenes, com baixo investimento e infra-estrutura, sendo sistemas intensivos, contudo com potencial de produção reduzido.

Percebe-se que sistemas a pasto, visando fugir da oscilação de oferta de alimento e redução na produção animal, têm migrado do sistema de pastejo exclusivamente *in situ* e realizado a conservação e armazenamento de forragem. Para da Silva & Passanezi (1998), isso tem sido uma prática tradicional para amenizar os problemas relacionados a flutuações de produção de alimento, contudo, o grau de dependência dessas práticas é capaz de distinguir sistemas de produção animal.

Ao se pensar em sistema a pasto deve se considerar não somente a necessidade de suprir as exigências nutricionais dos animais, mas também fornecer condições para que a forragem adquira quantidade e qualidade, devendo, portanto dar atenção a carga animal, tempo de repouso da pastagem, exigências nutricionais de cada espécie forrageira.

5.2.1.1. Formação e manutenção de pastagens

Sendo a base de sustentação do sistema a pasto, a produção de forragem como alimento principal e praticamente único onde não há suplementação é o que define o sucesso da atividade. Geralmente as regiões subtropicais e tropicais apresentam solos com baixa fertilidade, e a obtenção de elevadas produções de forragem está condicionada ao uso de grande quantidade de fertilizantes. (CECATO *et. al.*, 2002).

A relação solo-animal-plantas consiste num sistema de continuas entradas e saídas de nutrientes, onde se deve procurar o equilíbrio entre elas de modo a evitar a degradação da pastagem. Diante disso, Luz *et. al.* (2004) admite a importância da adubação de manutenção para atender as necessidades do sistema, quanto mais intensivo for o uso da pastagem maior será a exigência nutricional da mesma.

A implantação do pasto deve seguir uma sequência de técnicas que favoreçam o rápido estabelecimento e desempenho da forrageira, essas técnicas devem ainda ser compatíveis com a espécie forrageira a ser implantada. Desse modo a correção de acidez do solo e adubação devem ser realizadas sempre que necessário e em quantidade adequada para não comprometer a oferta de alimento aos animais.

Com relação a calagem, Luz *et. al.* (2004), citam e corroboram com vários trabalhos afirmando a importância da mesma no aumento de produção de MS/ha de forrageiras, visto que a correção da acidez aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Para Ribeiro *et. al.* (2009), a adubação de pastagens tem por objetivo atender à demanda nutricional das plantas para o estabelecimento e manutenção das forrageiras. A adubação de estabelecimento deverá propiciar a rápida formação da pastagem com elevada produção inicial. Enquanto a adubação de manutenção deve atender à demanda da forrageira durante a fase de utilização do pasto.

Para o correto uso de adubos, época de aplicação e quantidades, é necessário que se conheça a intensidade de exploração da pastagem posteriormente e também a utilização dos nutrientes pela forrageira, pois durante o estabelecimento, sobre tudo nos primeiros 30 a 40 dias, a demanda externa de fósforo pela forrageira é alta, enquanto a de nitrogênio e de potássio são menores. À medida que a forrageira se desenvolve especialmente na fase de utilização sobre pastejo, a demanda externa de fósforo diminui e a de nitrogênio e potássio aumenta (RIBEIRO *et. al.*, 2009).

Aliado a adubação, o uso das pastagens pode ser otimizado ao realizar cortes homogêneos e na altura ideal de pastejo de modo a favorecer o rebrote, através da divisão em piquetes ou mesmo com uso de roçadas. Ribeiro *et. al.* (2009), ao caracterizarem sistemas de pastagens de alto nível tecnológico como aqueles que possuem divisões em piquetes e recebem aporte de adubação, corroboram com Cecato *et. al.* (2002) ao afirmarem que desse modo possibilitam um aumento na capacidade de suporte da área, fornecendo alimento para um maior número de animais num mesmo pasto e área.

Cecato *et. al.* (2002) relatam sobre sendo o fósforo o elemento mais importante no estabelecimento das pastagens. Na deficiência deste nutriente, após a utilização das reservas provenientes das sementes, as plântulas não se estabelecem, já que o mesmo apresenta grande influência no crescimento das raízes, no perfilhamento, no estabelecimento e na persistência das pastagens.

O potássio na planta exerce funções reguladoras na ativação ou inibição de enzimas, é requerido na síntese de proteínas nos ribossomos e sua falta acarreta em acúmulo de compostos nitrogenados. O transporte de carboidratos, abertura de estômatos, osmorregulação e extensão celular também são dependentes deste nutriente. Devido a mobilidade do potássio os sintomas de sua deficiência são perceptíveis nas folhas mais velhas da planta. Visualmente, observa-se uma planta com deficiência deste nutriente pela sua fragilidade de colmos, margens das folhas amarelas ou com lesões necróticas da ponta para a base (COUTINHO *et. al.*, 2009; CECATO *et. al.*, 2002).

O nitrogênio por sua vez é o que promove os maiores rendimentos das forrageiras, porém, sua eficiência está fadada a disponibilidade dos outros macronutrientes. Isso se explica pelo fato do nitrogênio participar da síntese de proteínas, e que necessita de energia química (ATP) (CECATO *et. al.*, 2002).

Luz *et. al.* (2004) em revisão de diversos autores relata que o uso de fertilizantes nitrogenados tem por objetivo a sustentabilidade do sistema e aumento da longevidade da forragem e aumento da produção vegetal devido aos aumentos da atividade fotossintética, na mobilização de reservas fisiológicas depois do corte ou pastejo, ou seja, tornando o rebrote mais acelerado, na taxa de expansão foliar e emissão de perfilhos.

Contudo, a eficiência da adubação nitrogenada depende do fracionamento da mesma, época de aplicação e quantidade aplicada bem como a fonte de N utilizado. Martha Junior *et. al.* (2002) revisando outros trabalhos cita perdas do nutriente como aumento da dose utilizada e a eficiência do mesmo decresce linearmente com adubações maiores de 50-60 kg de N/ha/ciclo de crescimento.

Para reduzir as perdas de nitrogênio, a aplicação durante a época de crescimento é uma saída, e também uso de fontes como a uréia em períodos úmidos e nitrato ou outras formas que tenham liberação lenta de N em períodos que a umidade é fator limitante.

Quanto a adubação de manutenção, o nível de fósforo deve ser equivalente a 80% dos valores recomendados para implantação da pastagem. Em pastagens já formadas a adubação fosfatada pode ser realizada a lanço e em cobertura, no início da estação de crescimento das plantas (CECATO *et. al.*, 2002).

5.2.2. Sistema semi-confinado

Para Guadagnin (2004,2005), a inserção de tecnologias e aperfeiçoamento dos sistemas de produção de leite com a adoção de técnicas como melhoramento da genética do rebanho, uso de insumos e suplementação na alimentação dos animais, além de viável economicamente tem levado ao desenvolvimento não só da atividade, mas também da família do produtor melhorando a qualidade de vida.

Para Krug (2001), o sistema semiconfinado é caracterizado pelo confinamento dos animais em um determinado período do dia com disponibilidade de alimento e água, o pastejo é rotativo, em pequenas áreas subdivididas (piquetes) cujo tempo de ocupação é de no máximo dois dias e o tempo de retorno dos animais ao mesmo piquete ocorre após o restabelecimento da parte vegetativa da planta e também da recomposição de suas reservas nutricionais nas raízes.

No semiconfinamento os alimentos volumosos são de excelente qualidade aliados ao uso de suplementos energéticos e de aditivos de modo a atender as necessidades nutricionais dos animais, os quais são caracterizados pela alta produção. Tal sistema utiliza raças leiteiras especializadas e puras, o nível tecnológico tanto para ordenha como para o fornecimento do alimento é elevado (KRUG, 2001; ASSIS *et. al.* 2005).

Para Gomes (2000), a suplementação de alimento no cocho permite que a carga animal seja maior em uma mesma área, possibilitando assim elevadas produções em áreas pequenas.

Simões *et. al.* (2009) concluíram que sistemas extensivos são viáveis apenas a curto prazo, enquanto sistemas semi-intensivos como o semiconfinamento apresentam viabilidade a longo prazo por remunerar todos os custos de produção.

Cecato *et. al.* (2002), afirmam que vacas em pastejo gastam muito mais energia de manutenção do que vacas estabuladas, e este gasto é tanto maior quanto maior for o deslocamento dos animais até o pasto. Isso justifica a retenção dos animais em um estábulo e alimentá-los no cocho, especialmente quando a área de pasto se encontrar distante da sala de ordenha, tornando viável o semi-confinamento em propriedade que dispõe de animais com grande potencial leiteiro, possuem restrição de mão-de-obra e área destinada a formação de pastos.

5.3. Nutrição de vacas leiteiras

Ohi *et. al.* (2010) relacionam a necessidade de alimentos volumosos na dieta de bovinos pela habilidade que os mesmos tem de transformar alimentos grosseiros em carne e leite, capacidade que se atribui ao fato dos bovinos serem ruminantes, possuem quatro (4) estômagos, ou seja poligástricos.

Em concordância com Ohi *et. al.* (2010), Pereira (2000) salienta a importância do uso de volumosos na alimentação de ruminantes, sendo fonte mais econômica que outros. Porém, atenção especial deve ser dada a palatabilidade, aceitabilidade do volumoso pelo animal, isso é tão importante quanto a constituição química e digestibilidade da forrageira. Em termos de composição, considera-se uma forrageira excelente a que possuir NDT em torno de 75% com base na matéria seca e seu consumo diário corresponda a 3,5% do peso vivo (PEREIRA, 2000).

Para Borges *et. al.* (2009) , a ingestão de alimentos é controlada por fatores relacionados a qualidade e disponibilidade de alimento, digestibilidade e aproveitamento dele pelo animal, fatores relacionados ao animal quando ao estado fisiológico e disposição do mesmo em ingerir alimento, com o ambiente e manejo que proporcionam ou não bem-estar. Sendo assim, devemos

ter controle do ambiente e da qualidade (física e química) de todo alimento a ser fornecido para os animais afim de atender suas necessidade energéticas. Aumentar a freqüência de alimentação oferecendo o alimento fracionado pode contribuir para aumentar o consumo e a eficiência da alimentação, especialmente em vacas de alta produção.

Os alimentos de baixa digestibilidade são os que exercem as maiores restrições à Ingestão de Matéria Seca (IMS) devido a sua lenta passagem através do rúmen e do sistema digestivo. A Fibra em Detergente Neutro (FDN) está relacionado com o espaço ocupado pelo alimento no rúmen por ser a fração mais lentamente digerida. Contudo, em alimentos de alta digestibilidade como leguminosas ou silagem, o consumo é regrado não só pela distensão ruminal mas também pela taxa de liberação de nutrientes (BORGES *et. al.* 2009).

A exigência nutricional e energética diária das vacas leiteiras varia de acordo com a idade, fase e nível de produção, raça, condições climáticas como umidade e temperatura (PEREIRA, 2000; DAMASCENO *et. al.* 2002). Damasceno *et. al.* (2002), acrescentam a essas a interação com o ambiente: instalações, manejo, tipos de alimentos utilizados.

Com a especialização dos rebanhos leiteiros, para a elaboração de dietas equilibradas tem levado os nutricionistas a perceberem cada animal do rebanho, os tipos de alimentos utilizados e suas eficiências, conhecer as composições químico-bromatológicas dos alimentos que se deseja utilizar e combiná-los de modo a atender as necessidades do animal (DAMASCENO *et. al.* 2002; PEREIRA, 2000).

Outros ainda como NRC (2001) consideram a interação entre os alimentos, entre energia e proteína de modo que as referidas exigências diárias podem variar conforme as características dos alimentos. A tabela 3 menciona as exigências nutricionais para bovinos leiteiros em diferentes estádios de desenvolvimento e produção.

Tabela 3. Exigências em energia, proteína e fibra em % da MS de animais em diferentes categorias, estádios fisiológicos e produção em rebanho leiteiro.

EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE GADO DE LEITE								
1. Vacas em lactação								
PV, kg	400	500	600	700	800			
% gor. Leite	5	4,5	4	3,5	3,5			
Ganho, kg/d	0,22	0,275	0,33	0,385	0,44	FDNmin(%MS)	NDT(%MS)	PB(%MS)
	7	8	10	12	13	28	63	12
	13	17	20	24	27	28	67	15
Leite, kg/d	20	25	30	36	40	28	71	16
	26	33	40	48	53	25	75	17
	33	41	50	60	67	25	75	18
2. Vacas em início lactação (0-3 meses)						28	73	19
3. Vacas secas em gestação						35	56	12
4. Bezerros consumindo sucedâneo de leite							95	22
5. Bezerros consumindo ração inicial							80	18
6. Novilhas e tourinhos de 3-6 meses de idade						23	69	16
7. Novilhas e tourinhos de 6-12 meses de idade						25	66	12
8. Novilhas e tourinhos > de 12 meses de idade						25	61	12

Fonte: Adaptado de NRC (1989).

Onde: PV: Peso Vivo

FDN: Fibra em Detergente Neutro

NDT: Nutrientes Digestíveis totais

PB: Proteína Bruta

Estes valores apresentados na tabela acima servem como guia médio para cálculo e estimativa de consumo dos animais. Existem variações nestes valores relacionados ao tipo de alimento que está sendo utilizado além de condições de ambiência a que os animais estão submetidos e, que por sua vez, também influenciam a ingestão e requerimento de alimento.

Borges (2009) relata sobre a seleção dos alimentos ao formar uma dieta para vacas leiteiras, devendo utilizar uma gama variada, fazendo uso dos volumosos (aquosos ou secos), concentrados energéticos, concentrados protéicos, suplementos minerais e vitamínicos para tornar mais fácil equilibrar a exigência do animal devido a heterogeneidade na composição dos nutrientes de cada alimento.

Tanto em sistemas semi-confinado como em sistemas a base de pasto com suplementação no cocho é importante a separação dos animais em lotes de modo a fornecer alimento de acordo

com sua produção. Assim, animais de baixa produção e/ou em final de lactação irão receber menos alimento, pois possuem menor exigência nutricional do que os de alta produção.

Dietas mal equilibradas podem reduzir a produção leiteira, comprometer a reprodução, aumentar o ganho de peso das vacas comprometendo assim a produção e reprodução ou mesmo levar a perda excessiva de peso ou ainda causar distúrbios metabólicos (REIS *et. al.*, 2009). Para o mesmo autor, dietas mal balanceadas elevam o custo de produção visto que o aporte nutricional não será convertido em aumento na produção.

Em sistemas de confinamento e semi-confinamento uma estratégia para melhorar a eficiência na alimentação é o uso da dieta total, mistura de volumoso e concentrado que permite à vaca consumir pequenas quantidades de uma refeição balanceada com mais frequência durante o dia, fornecendo um suprimento mais constante de nutrientes para os microrganismos ruminais, maior estabilidade do pH ruminal e eficiência de utilização da energia (REIS *et. al.*, 2009).

Tampões, e rações tamponadas são alternativas para substituir a ação de FDN no processo de neutralização dos ácidos da fermentação em situações onde a fibra efetiva é limitada. Em sistemas onde a dieta baseia-se no uso de concentrado, alimentos facilmente fermentáveis e que levam a uma redução no pH ruminal ou mesmo que a forragem apresenta poucos carboidratos estruturais (FDN baixo) torna-se necessário o uso de tamponantes na dieta (REIS *et. al.*, 2009; PELEGRINO, 2008).

5.4. Suplementação e qualidade do alimento

Para muitos autores, o aumento da proporção de concentrados na alimentação de vacas é ditado pela produção de cada animal. Vacas especializadas exigem mais energia em sua dieta, portanto suportam alta suplementação com concentrados. O uso de concentrados, contudo deve ser avaliado com cautela conforme afirma Reis *et. al.* (2009).

Altas doses de concentrado reduzem drasticamente o pH ruminal devido a sua rápida fermentação. O aumento na população de bactérias aminolíticas aumenta a concentração de propionato e redução do acetato (comum na digestão de alimentos ricos em fibras), reduzindo o teor de gordura no leite. Para Mertens (1997), o uso de muita fibra na dieta diminui a ingestão, tem teor de energia baixo e conseqüentemente reduz a produção.

É preciso ter clareza dos termos a usar ao justificar a queda no pH ruminal e suas conseqüências como causas de alimentação. Para Mertens (1997), a causa é a baixa ingestão de carboidratos não fibrosos e/ou não estruturais e não diretamente com alimentos de maior ou menor teor de FDN.

Para Reis *et. al.*, 2009, quando não se utiliza do método de dieta total para alimentação de vacas lactantes, o fornecimento do alimento fracionado e várias vezes ao dia impede essa flutuação de pH, mantendo o ambiente ruminal constante. Outra alternativa seria o fornecimento de forragem (volumoso) antes do concentrado.

Quando se trabalha em sistemas de produção semi-confinados onde o alimento (pasto e silagem) é colhido e fornecido no cocho, o tamanho de partículas deve ser suficiente grande de modo a favorecer a ruminação, aumentar o aproveitamento do alimento pois caso as partículas sejam muito pequenas, acabam passando intactas pelo trato digestivo do animal, não disponibilizando os nutrientes presentes (REIS *et. al.*, 2009; TEIXEIRA & ANDRADE, 2007).

O uso de resíduos industriais como fonte de fibra chamados de fontes de fibra de origem não forrageira não apresentam a mesma efetividade de fibra, pois além de se apresentarem, geralmente, em pequenas partículas (triturados), apresentam também maior densidade e possuem, portanto, menor tempo de retenção no rúmen (TEIXEIRA, 2006; MERTENS, 1997).

Para Parish (2007) os microorganismos capazes de realizar a digestão de fibra são inibidos em pH muito baixo, logo, a adição de suplementos com baixos teores de amido ou com fibra altamente digestível são estratégicos para manter o pH mais estável e manter o consumo de MS.

A ruminação favorece a produção de saliva, esta além de possuir um pH básico, próximo a 8,2 contém grande quantidade de bicarbonato o que lhe confere a capacidade tamponante. O tempo gasto para mastigação e ruminação dos concentrados é menor do que dos alimentos fibrosos, contribuindo, portanto para uma menor secreção de saliva, alimentos volumosos possuem fibras longas e o contato delas com a mucosa ruminal é que estimula a ruminação (VAN SOEST, 1994; BORGES *et. al.*, 2009; MERTENS 1997).

Para Mertens (1997) para manter o pH ruminal em torno de 6,0 e o teor de gordura no leite em 3,4% seria necessário na dieta da vaca ter entre 19 a 23% de fibra efetiva na matéria seca (MS) total.

Conforme Nussio *et. al.* (2006), a digestibilidade da fibra está associada à características químicas definidas pela relação de carboidratos estruturais aliada a características físicas as quais determinam a taxa de digestão da fibra, a qual é influenciada pela capacidade de troca catiônica, poder tampão e tempo em que os microorganismos do rúmen levam para colonizar e agir sobre as partículas.

De acordo com Parish (2007) fibra efetiva é aquela que promove a ruminação dos bovinos. A efetividade da fibra na dieta não esta ligada a quantidade de volumoso que o animal ingere, mas a qualidade desta fibra em relação ao tamanho de partícula, se a fibra é picada muito pequena pode não promover a ruminação e passar rapidamente e intacta pelo trato digestivo, do mesmo modo que não se pode aliar um alimento rico em fibras com a efetividade dela, pois fibras curtas são altamente digestíveis e tem sua efetividade comprometida Borges *et. al.* (2009).

Pode-se estabelecer tamanho de partícula diferente para cada sistema de alimentação adotado. Para dietas onde o uso de volumoso representa a maior parte do alimento a picagem de feno, silagem, ou outro pasto colhido e disponibilizado no cocho pode ser menor (entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ de polegada) enquanto que em dietas onde a participação do volumoso é menor, as partículas devem ser maiores, para que, no rúmen, a baixa quantidade delas promova a ruminação (MERTENS, 1997).

Portanto, não basta fornecer volumoso às vacas, é preciso adequar a quantidade de acordo com as características de produção e também conhecer as propriedades nutritivas desse alimento,

balanceando a dieta não pela quantidade (kg) de MS que o alimento dispõe, mas adequada a qualidade dessa MS.

A silagem constitui o alimento de reserva e complemento na dieta dos animais com o objetivo de preservar nutrientes da forragem, tendo seu uso durante o ano todo ou apenas em período de menor oferta de pasto (PEREIRA & REIS, 2001).

A produção de silagem de boa qualidade inicia com a escolha do híbrido compatível com a época e região, ponto adequado de ensilagem, fermentação no silo até a retirada do alimento após a abertura do silo (NEUMANN, 2011).

O processo de produção de silagem entre o corte e a abertura do silo leva em torno de três semanas. De acordo com Neumann (2011), a massa picada consome oxigênio nos primeiros momentos devido a respiração das células vegetais, ocorre aumento da temperatura no interior do silo e redução parcial do pH favorece a produção de ácido acético. Nesse ambiente, inicia-se a ação e multiplicação de bactérias que produzem ácido lático, levando a queda do pH da silagem abaixo de 4,0, logo a temperatura busca equilíbrio com o meio externo.

Quando o processo fermentativo não ocorre conforme essa sequência ou quando a fase de aerobiose (fermentação acética) se estende para além do quinto dia após fechamento do silo, pode ocorrer a multiplicação de bactérias nocivas que produzem ácido butírico reduzindo a qualidade e palatabilidade da silagem.

Para evitar a degradação aeróbica quando na abertura do silo recomenda-se a retirada de uma faixa homogênea no perfil do silo e impedir que o ar penetre no interior do silo, utilizando por exemplo objetos com peso sob a lona .

Alguns critérios utilizados para definir a qualidade de silagem são apresentados na tabela 4. Sendo esses valores obtidos em condições de cultivo adequadas para a produção da lavoura, ensiladas de maneira a favorecer a rápida fermentação láctica, com boa compactação e vedação do silo.

Tabela 4. Parâmetros de qualidade de silagem de milho

Parâmetros de qualidade de silagem		
Parâmetros	Classificação das silagens	
	Muito boa	Boa
MS	30 - 37	25 - 29,9
pH	≤ 3,8	3,81-4,2
NDT % MS	>70	65-69,9
FDA %MS	<30	30,1-38
FDN % MS	<42	42,1 - 53
VRA	>150	115-149

Fonte: Adaptado de Neumann (2011).

5.5. Exigências nutricionais

5.5.1. Energia

Os Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) é a forma mais comum de expressarmos a energia de um alimento, ele considera todos os nutrientes que são digestíveis. Contudo devemos considerar a energia líquida, a que realmente será desfrutada pelo animal desconsiderando todas as perdas no metabolismo do mesmo. (PEREIRA, 2000; REIS *et. al.* 2009).

Contudo, conforme NRC (2001), ao utilizar o NDT como parâmetro para equilibrar dietas, estamos partindo de que todo alimento será utilizado pelo animal da mesma forma. Sendo a energia líquida (EL) a que o animal realmente utiliza depois de todas as perdas de energia durante o metabolismo utiliza-se equações para conhecer o quanto de energia cada alimento possui.

As equações estabelecidas pelo NRC (2001) permitem quantificar o quanto de energia digestível (ED), toda energia contida no alimento subtraída a que foi perdida através das excretas. A energia metabolizável (EM) que considera as perdas por gases e urina e finalmente e

a energia líquida (EL), a qual após todas as formas de perdas representa o valor real do alimento que será utilizada para produção (crescimento, produção de leite) (PEREIRA, 2000).

Segundo NRC (2001) as equações são: $ED \text{ (Mcal/kg)} = 0,04409 * NDT(\%)$

$EM \text{ (Mcal/kg)} = 1,01 * ED \text{ (Mcal/kg)} - 0,45$

$EL \text{ (Mcal/kg)} = 0,0245 * NDT(\%) - 0,12$

5.5.2. Carboidratos

A fibra representa a fração de carboidratos de digestão lenta ou indigestível dos alimentos. É composta por carboidratos estruturais, lignina, celulose, hemicelulose, entre outros. Sua concentração de uso na dieta influencia na ingestão de MS e nível de energia. Ao mesmo tempo, os ruminantes necessitam de uma quantidade mínima para manter a saúde de seu metabolismo (NUSSIO *et. al.*, 2006).

A fermentação de carboidratos que ocorre no rúmen dos bovinos é responsável pela liberação de ácidos graxos voláteis (acetato, propionato e butirato), os quais representam a principal fonte de energia para os ruminantes. O processo de fermentação libera ATP (energia) para crescimento e desenvolvimento dos microorganismos ruminais e AGV para nutrir energeticamente células e órgãos do animal (NUSSIO *et. al.*, 2006; MERTENS 1997).

A proporção de AGV deve se manter constante para suprir as necessidades do animal, para Nussio *et. al.* (2006), a proporção de ácidos graxos se mantém constante no rúmen mesmo com as oscilações de população microbiana e de ingestão de alimento, em dietas onde a proporção de volumoso é maior a estabilidade é maior devido a lenta degradação da forragem enquanto a oscilação em dietas a base de concentrado é mais previsível.

A proporção dos AGV's é diferente conforme a alimentação dos animais sendo composta de 65:25:10 de acetato, propionato e butirato, respectivamente, em alimentação com grande quantidade de volumoso para 50:40:10 a base de concentrado (NUSSIO *et. al.*, 2006).

Os carboidratos não estruturais por sua vez são açúcares presentes no conteúdo das células vegetais e são também chamados de carboidratos não fibrosos (CNF). São de fermentação rápida e completa no rúmen. Barreiras físicas nos grãos, por exemplo, o pericarpo que os envolve, contribuem para redução na velocidade de digestão dos CNF, pois dificultam o acesso dos microorganismos a porção de carboidrato (SALIBA *et. al.*, 2009)

5.5.3. Lipídios e gorduras

Os lipídios utilizados em rações de animais aumentam a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis, fornecem ácidos graxos essenciais e atuam como precursores da regulação do metabolismo (PALMQUIST & MATTOS, 2006). As plantas forrageiras possuem diversos lipídeos específicos, outra fonte de lipídeos é através dos grãos de cereais e oleaginosas, nesse caso, a maioria se caracteriza por ácidos graxos insaturados.

Diversos pesquisadores (Palmquist, 1989; Jenkins, 1993) e o NRC (2001) afirmam que teores maiores que 7% de lipídios na ração interferem negativamente na fermentação ruminal, afetando principalmente a digestão da fibra.

O aumento na ingestão de gordura pode diminuir o consumo, quando o teor representar mais de 10% da energia metabolizável, pelo fato da dieta passar a conter mais energia e atingir o limite máximo de utilização da gordura pelo metabolismo. Geralmente dietas de bovinos tem baixo teor de lipídeos, contudo o uso mais comum de suplementação deles na dieta se faz em animais lactantes.

O teor de suplementação indicado como regra seria com base no teor de ácidos graxos presente no leite dos animais, isso se explica devido a absorção dos ácidos graxos da dieta serem em sua maioria incorporados a gordura do leite (PALMQUIST & MATTOS, 2006).

Muitas vezes o teor de energia na dieta é o fator limitante devido principalmente a oscilação da oferta e qualidade de forragem, para evitar esse problema, pode-se incluir gordura como fonte de energia.

Cuidado deve se ter em relação ao tipo de gordura que será fornecido às vacas em lactação. Para Reis *et. al.* (2009), o excesso de gordura insaturada (fontes vegetais) apresenta efeito negativo na função retículo-ruminal, reduzindo a fermentação das frações fibrosas dos alimentos por formar uma camada em torno das partículas fibrosas dificultando o ataque de microorganismos, reduzindo conseqüentemente a ingestão de MS, além do microorganismo além do aumento de ácidos graxos no rúmen e retículo a teores tóxicos para as bactérias ruminais.

Ainda para Palmquist & Mattos (2006), a suplementação com gorduras insaturadas provoca redução do teor de gordura no leite, porém no geral, a suplementação de lipídeos na dieta está associada ao aumento na produção e redução de proteína no leite.

5.5.4. Proteína

As proteínas possuem funções enzimáticas, componentes estruturais, hormonais, e ainda receptoras de estímulos e armazenamento de informação genética (SANTOS, 2006).

Para Pereira (2000); Reis *et. al.* (2009), grande parte do N ingerido por bovinos leiteiros é predominantemente de origem vegetal, em que a proteína verdadeira corresponde cerca de 60 a 80% do N total da planta.

A proteína bruta dos alimentos ingeridos pelos bovinos pode ser N protéico ou Nitrogênio não Protéico (NNP), caracterizado por aminoácidos livres e peptídeos. A forma não protéica é maior em silagens, pré-secados e feno devido a proteólise que ocorre durante a secagem ou ensilagem e sua degradação é bem mais rápida (SANTOS, 2006).

De acordo com Santos (2006); Pereira (2000); Reis *et. al.* (2009), a proteína ingerida pelo animal supre a necessidade de muitos aminoácidos. Parte da proteína deve ser degradada no rúmen -PDR- e parte não -PNDR-, para isso é preciso que o animal possa ingerir proteína de alta qualidade, de modo que parte dela passe intacta pela fermentação no rúmen para ser digerida no intestino e absorvida na forma de aminoácidos e ainda parte ser transformada no rúmen em proteína microbiana a qual será utilizada pelo animal quando os microorganismos passarem pelo trato intestinal e serem digeridos.

Esse processo é possível pela ação das bactérias retículo-ruminais que capturam a NH_3 oriunda da degradação da proteína e N da dieta no rúmen e assimilam-na para sintetizar proteína microbiana de alto valor biológico, desde que haja energia presente. A proteína microbiana é a principal fonte de aminoácidos para a vaca de leite. (PEREIRA, 2000; REIS *et. al.*, 2009). Tal capacidade atribuída aos microorganismos presentes no rúmen permite ao animal transformar proteína de baixa qualidade e NNP em proteína de alta qualidade, sendo assim, justificável o uso de uréia em dietas com restrição de proteína.

Deve-se, contudo haver um equilíbrio entre energia e proteína, pois quando a utilização da PDR pelos microorganismos for mais lenta do que a degradação da proteína, o excesso de amônia é absorvido pelo animal através da parede ruminal e excretado pela urina na forma de uréia, outra parte ainda retorna para o rúmen (SANTOS, 2006; PEREIRA, 2000).

Neste contexto, Santos (2006), afirma que o desafio nas dietas é suprir a quantidade adequada de proteína aos animais, para isso, é preciso conhecer as frações de PDR e PNDR dos alimentos e assim otimizar a produção de proteína microbiana e suprir a necessidade de proteína metabolizável dos animais.

5.6. Distúrbios metabólicos

A predisposição que vacas de alta produção têm de apresentar distúrbios entre o terço final da gestação e o inicial da lactação é devido a extrema demanda de energia com maior mobilização de gordura corpórea e a redução na capacidade de ingestão de matéria seca afetando a produção leiteira e a reprodução.

Nesse período, sabe-se que vacas leiteiras passam por uma fase crítica, conhecida como período de transição onde a ingestão de MS é reduzida tanto pela redução do espaço do rúmen devido ao grande crescimento fetal, mudanças hormonais e mobilização de reservas corporais, onde ocorre o Balanço energético negativo –BEN- nessa fase, a ingestão de alimento não consegue suprir a demanda energética do animal. (BORGES *et. al.* 2009).

5.6.1. Acidose ruminal

Também chamada de acidose láctica, é causada pelo uso em quantidade elevada de glicídios facilmente fermentáveis sem período de adaptação prévio ou baixo teor de fibra efetiva, ocorre rápida queda no pH ruminal por tempo indeterminado e que pode levar a um quadro clínico agudo, desidratação e morte (SANTOS, 2006; KLENN *et. al.*, 2003)

A acidose subclínica por sua vez ocorre quando a produção de Ácidos Graxos Voláteis (AGV's) pela fermentação bacteriana, excede a capacidade de tamponamento da saliva e de absorção pelo rúmen, reduzindo o pH ruminal abaixo do nível fisiológico por períodos variados (SANTOS, 2006).

O nome fermentação láctica vem do fato da produção de ácido láctico gerado pela fermentação de bactérias como *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus* sp., as quais tem seu aumento de população no rúmen favorecido pela redução de pH. A fermentação de carboidratos realizada por estes microorganismos modifica a proporção de AGV no rúmen aumentando a de propionato e contribuindo para a redução do pH (SANTOS, 2006; KLENN *et. al.*, 2003).

De acordo com Santos (2006), o diagnóstico de acidose subclínica se dá com avaliação do histórico dos animais, assim problemas de casco, animais com claudicação, e redução no teor de gordura no leite causado pelo aumento de ácido propiônico e aumento de proteína em consequência do aumento de proteína microbiana devido a maior fermentação ruminal.

5.6.2. Laminite

A laminite é uma inflamação asséptica das lâminas do cório. Pode-se dizer que a laminite evolui com um quadro crítico de acidose.

A parede ruminal lesada por causa do decréscimo do pH libera substâncias vasoativas como a histamina e absorve endotoxinas, a hemoconcentração e a acidificação do sangue, que ocorrem durante a acidose, induzem a um aumento da pressão sanguínea no interior dos cascos (BACH, 2002).

Os animais apresentam claudicação, dificuldade de se locomover e por isso tem a produção comprometida, pois não conseguem andar para beber água ou alimentar-se.

5.6.3. Cetose

É uma doença comum em vacas de alta produção, ocorrendo entre 8 a 60 dias pós-parto, época do Balanço Energético Negativo (BEN) ou seja, durante o BEN o animal tem baixa IMS. Afeta a produção de leite e a reprodução, causa queda na imunidade e está associada com o aumento na frequência de deslocamento de abomaso.

A cetose se deve ao acúmulo anormal elevado de corpos cetônicos no sangue devido à anormalidade do metabolismo energético diante do baixo consumo calórico e aumento das necessidades energéticas (SANTOS, 2006).

Durante o BEN a mobilização do tecido adiposo para suprir a necessidade energética do animal aumenta substancialmente, fazendo com que ocorra acúmulo de ácidos graxos livres que chegam ao fígado.

Os sinais clínicos do quadro de cetose são o odor característico de acetona no hálito e urina, perda de apetite, diminuição da produção de leite e rápida perda de peso (SANTOS, 2006).

5.6.4. Hipocalcemia

Também conhecida como febre do leite, consiste na queda dos níveis de cálcio no sangue antes do parto, isso devido ao baixo consumo e a grande demanda do nutriente para o colostro.

A hipocalcemia reduz também a secreção de insulina comprometendo a utilização de glicose, aumentando a mobilização de gordura de reserva e os riscos de cetose e fígado gorduroso.

Outras doenças ainda podem surgir como consequência da hipocalcemia, casos de mastite podem aparecer já que o cálcio está relacionado ao processo de contração e então relacionado com o fechamento do esfíncter dos tetos. Também compromete a liberação da placenta e a motilidade ruminal (SANTOS, 2006).

5.6.5. Deslocamento de abomaso

Ocorre em vacas com predisposição, geralmente após o parto o abomaso desloca-se de sua posição original, ventral direita para o lado esquerdo.

As causas para a ocorrência são variáveis, desde a redução na IMS, elevado consumo de concentrado, a animais acometidos de hipocalcemia ou Cetose. Relacionado a dieta, o deslocamento explica-se pelo aumento na produção e acúmulo de gás pelos microorganismos e redução da motilidade do rúmen pelo acúmulo de AGV's (SANTOS, 2006).

De uma maneira geral, o manejo alimentar entre o final da gestação e o início da lactação é a melhor maneira de prevenir a ocorrência de distúrbios metabólicos nas vacas leiteiras. Favorecer o consumo de MS e adaptar ao consumo de concentrado de modo a manter os animais em escore corporal adequado reduzem problemas posteriores.

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas durante o estágio de um modo geral constituíram no acompanhamento do engenheiro agrônomo da empresa. O trabalho representava a parte de fomento e estruturação dos produtores auxiliando os mesmos na elaboração e desenvolvimento da produção leiteira na propriedade.

O acompanhamento realizou-se em duas unidades da empresa ambas em Santa Catarina. O maior tempo foi na unidade no município de Pinhalzinho, e durante as visitas técnicas do supervisor na unidade de São Domingos fez-se o acompanhamento junto com os produtores atendidos na região por esta unidade.

Ao realizar trabalhos nestas duas unidades situadas na mesma região do estado, observaram-se diferentes níveis de especialização dos produtores. Os índices de produção, sistemas e manejo adotados, demandas técnicas dos produtores eram bem diferentes, o que levou a caracterizar sistemas de produção presentes na região com características bem definidas e próprias.

A caracterização dos sistemas de produção observados se fez importante pelas diferenças na demanda técnica exigida pelos produtores de cada situação, potencial produtivo da região, e pelas particularidades observadas que muitas vezes não são visualizadas por descrições na literatura existente.

6.1. Sistemas de produção observados

Assim como Assis *et. al.* (2005), em metodologia utilizada na EMBRAPA para caracterização e diferenciação de sistemas de produção de leite, o critério produtividade foi utilizado como parâmetro para diferenciar as propriedades, visto que a ele estão associados variáveis como perfil do rebanho (alta produção ou não), e manejo alimentar adotado. Desse modo, durante o estágio foram observadas diversas variáveis nas unidades produtoras de leite a fim de agrupá-las em sistema de produção á base de pasto ou semi-confinado.

Os critérios utilizados durante o estágio para definição foram: especialização do rebanho, caracterizado por animais de alta produção associado a genética leiteira, nível tecnológico adotado para ordenha dos animais e produção de alimento e produtividade dos animais. As características nas quais classifico cada sistema de produção observado durante as visitas aos produtores segue na tabela 5.

Tabela 5. Características dos sistemas de produção observados na região Oeste de Santa Catarina.

Características\Sistema de produção	Semi-confinado	Pasto	Pasto intensivo
Rebanho	≥ 28 l/dia	≤ 15 l/dia	15-27 l/dia
Colhe alimento	Sim	Não	Não
Máquinas para alimentação	Sim	Não	Não
Uso de aditivos na dieta	Sim	Não	Às vezes
Controle leiteiro	Sim	Não	Às vezes
Uso de silagem	Sim (ano todo)	Não	Ao menos um período no ano
Uso de feno	Sim	Não	Não

Uso de ordenha mecanizada não foi abordado como critério de diferenciação visto que praticamente a totalidade dos produtores hoje a possuem. Além disso, muitos que se enquadram em todos os critérios de sistema de produção a pasto possuem ordenha mecânica com sistema de condução do leite canalizada.

6.2. Planejamento da atividade e formação de pastagens

Em se tratando do planejamento da atividade nas propriedades, as orientações iniciavam pela formação de áreas de pastagem e fornecimento de alimento para os animais. Quando pensamos em produção de carne e leite bovinos, devemos antecipadamente pensar em produção de alimento para esses animais, alimento que será convertido em produtos nobres, portanto somos antes de tudo, produtores de pasto.

O estabelecimento das pastagens inicia-se com uma adequada coleta de solo para análise, a partir da qual iremos recomendar a adubação de formação compatível com a forrageira que se pretende implantar na área. A coleta de solo era realizada tanto em áreas de pastagens já estabelecidas como em áreas onde os produtores planejavam implantar novas forrageiras ou mesmo plantio de milho para silagem. Posteriormente, com o laudo em mãos se fazia a recomendação para o produtor.

As amostras eram coletadas com auxílio de um trado onde se retirava uma amostra de 0-20 cm, embaladas e identificadas em saco plástico e encaminhadas ao laboratório de análise de solos da Universidade de Passo Fundo. A coleta procedia em diversos pontos da área e em situações em que se observava heterogeneidade através da visualização da vegetação remanescente, realizava-se coleta separada dessas “manchas”. As amostras eram identificadas com o nome do produtor e com a cultura antecedente ou presente para informação do histórico da área.

A tabela 6 apresenta a recomendação de adubação e calagem para uma área no município de São Domingos a ser destinada ao plantio de aveia preta, *Avena strigosa*. A recomendação era feita com base em laudo de solo (Anexo 1) e no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A recomendação era entregue ao produtor juntamente com a análise de solo emitida pelo laboratório.

Tabela 6. Recomendação de adubação para *Avena strigosa*.

Nutriente	Quantidade Kg/Ha
N	80
P	40
K	0

Aplicar 1 saca de uréia no plantio e 1 no perfilhamento e o restante fracionar após cada corte.
Aplicar no plantio 2 sacas de supertriplo
pH do solo adequado para a cultura não sendo necessário o uso de calcário na área.

Ênfase era dada quanto ao parcelamento da aplicação de nitrogênio, para evitar perdas do nutriente e aumentar o aproveitamento dele no rebrote e crescimento da pastagem aumentando a vida útil da mesma. Como a recomendação segundo o manual possui uma margem de aplicação de nutrientes, era utilizada maior quantidade nas propriedades onde o uso e manejo da pastagem era mais intenso tal como onde se utilizava dela para produção de alimentos conservados (pré-secado, silagem, feno).

Ainda com relação a estruturação da atividade leiteira na propriedade, se realizava a medição de áreas destinadas a produção de alimento para as vacas e elaboração de mapas. A figura 1 representa as áreas destinadas a pastagem de um produtor no Município de Nova Itaberaba.



Figura 1. Mapa das áreas destinadas a pastagem.

A medição da área era feita com uso de GPS, modelo Garmin eTrex®, caminhando-se por toda a extensão iniciando e fechando os polígonos de acordo com o uso atual da área ou com o relevo homogêneo de cada gleba de terra.

Separar as áreas ao realizar a medição pelo uso atual facilitava ao produtor visualizar e compreender as mudanças que seriam propostas, além de facilitar-nos a elaboração do projeto o aproveitamento de pastagens já estabelecidas presentes.

Para melhor compreensão do produtor ao visualizar o mapa e reconhecer suas áreas, fazíamos uma aproximação dos pontos marcados no GPS com imagem do Google earth® obtida pelo aplicativo presente no software TrackMaker® com o qual era baixado os pontos referenciados com o GPS, conforme figura 2.



Figura 2. Aproximação das áreas medidas com auxílio Google earth®.

Para elaboração da proposta de divisão de áreas e pastagens a serem utilizadas, na mesma visita a conversa desenvolvida com o produtor tinha por objetivo investigar quais as pretensões

do produtor com a atividade, capacidade máxima de animais ou volume de leite que pretendia trabalhar, perspectivas na atividade a médio e longo prazo, que recursos dispunha para trabalhar, como ele realiza o manejo da atividade e qual a aceitabilidade em efetuar mudanças e inovações sugeridas desse modo, procurávamos identificar o perfil do produtor.

Essa análise do perfil do produtor era de suma importância, pois toda proposta deve ser efetuada de acordo com os recursos disponíveis pelo produtor, com sua capacidade operacional de gestão do processo, e principalmente com seu anseio em fazer.

Cada propriedade apresenta uma realidade diferente, mesmo em cenários semelhantes com relação a tipificação do sistema de produção, percebia-se o ponto chave na elaboração da proposta estava no produtor, pois este, muitas vezes dispo de vários recursos como máquinas, implementos agrícolas e terras com relevo plano não davam muita importância em critérios de manejo da pastagem, o que compromete toda a estrutura de funcionamento do sistema.

A questão de conhecer o perfil do produtor limitava (ou ampliava) as espécies forrageiras a serem utilizadas na área, como em casos onde o uso de roçada e adubação era limitado ou por fatores físicos ou por não serem conduzidos de forma séria pela pessoa de interesse no caso produtor.

O passo seguinte constituía a elaboração de um plano forrageiro e destino de cada área medida. Sendo as mais comumente recomendadas Capim pioneiro, tifton 85, grama estrela, além de pastagens anuais como azevém, aveia branca e a preta. Os critérios utilizados para a escolha das espécies eram espécies adaptadas e bem sucedidas na região, capacidade de manejo por parte do produtor como possibilidade realizar roçadas nas sobras de alimento, produção de feno ou pré-secado, aporte de adubação, pois espécies com alta exigência de adubação não eram recomendadas onde se observava o pouco interesse do produtor em fazê-la de forma adequada.

O retorno na propriedade se realizava após a elaboração dos mapas e da proposta de implantação de pastagens como sugestões. As tabelas 5 e 6 e as figuras 1 e 2, eram as formas de apresentar as propostas elaboradas, com as quais realizava-se a discussão juntamente com o produtor.

A dimensão das áreas com cada espécie forrageira eram elaboradas com base na necessidade de ingestão de MS de cada animal por dia e a produção de MS por hectare na região. Quanto ao plantio de milho para silagem, levou-se em consideração a ingestão de silagem diária por animal baseada na média de produção do rebanho com produção média de MS e matéria verde por hectare em um ano médio.

A tabela 7 apresenta o cálculo feito para dimensionamento das áreas de pastagem em uma propriedade com 30 vacas em lactação e 15 novilhas. O consumo diário de milho silagem foi contabilizado como Kg de silagem por dia e, para as demais forrageiras o consumo foi estimado em m² por animal/dia com produção média de MS de modo a atender a necessidade de ingestão diária de MS da vaca. O tempo relatado em dias diz respeito ao tempo de retorno dos animais em cada piquete.

Tabela 7. Estimativa de áreas destinada a produção de forragem.

Forrageira	Consumo	N°		Total
	animal/dia	animais	Dias	
Tifton 85	25 (m ²)	30	35	26.250
Missioneira gigante	26 (m ²)	15	35	13.650
Capim pioneiro	12 (m ²)	30	25	9.000
Milho silagem	20 (Kg)	30	365	219.000

A tabela 8 apresenta a quantidade em Kg de MS a serem produzidos de modo a atender a demanda dos animais acima mencionados. A necessidade estabelecida foi baseada no número de animais, na ingestão diária de 20Kg de MS/UGM/dia em uma dieta com proporção volumoso concentrado de 60:40 tanto para vacas como novilhas pois os animais eram todos transformados em Unidade de gado maior (UGM) e a taxa de parição de bezerras adotadas era de 50%.

A área destinada ao milho para silagem era definida com base na produção média de 40.000 Kg de matéria verde ou 15.000 de MS a ser ensilada em um hectare.

Tabela 8. Estimativa de produção de MS para alimento de vacas leiteiras com forrageiras e silagem de milho e sorgo.

FORAGEIRAS	Produção MS/ha	ha/ano	Produção total MS(Kg)
Milho silagem	15000	6,0	90.000
Sorgo safrinha	9000	3,0	27.000
Pioneiro	15000	1,4	21.000
Tifton	12000	3,1	37.200
Missioneira Gigante	10000	3,4	34.000
Pasto aveia/azevém – Sobressemeadura	3000	3,1	9.300
Pasto azevém-aveia	6000	1,5	9.000
Necessidade/ano	(kg)		197.100
Total produzido	(kg)		227.500
Margem de segurança			15%

Sabendo a quantidade de alimento a ser produzida, destinava-se cada espécie na parcela de terra mais adequada para o cultivo através de alguns critérios:

Áreas próximas a sala de ordenha eram priorizadas para cultivo de pasto com a finalidade de pastoreio noturno nas quais priorizava-se o plantio de capim pioneiro, o acesso tanto dos animais como do produtor para recolher os mesmos antes da ordenha pela manhã são facilitados quanto os piquetes encontram-se próximos da instalação.

As pastagens destinadas a piquetes de pastoreio eram sempre priorizadas próximas a instalação dos animais. No caso de pastagens anuais o relevo permitindo mecanização auxiliava na escolha do local.

6.3. Qualidade do alimento produzido e balanceamento da dieta do animais

Muitas visitas realizadas diariamente a produtores tinham como objetivo a avaliação da qualidade do volumoso a ser fornecido aos animais. Algumas visitas eram de rotina apenas para acompanhamento dos produtores, outras, no entanto, constituíam chamados pelo fato dos animais estarem apresentando algum problema distúrbio na maioria das vezes identificado por outros membros da equipe técnica.

Durante a realização do estágio, a região oeste se encontrava num período de estiagem que havia iniciado no mês de novembro de 2011. Como consequência, além da limitação de oferta de forragem a qualidade do milho ensilado foi muito baixa.

Em muitas lavouras o ciclo do milho para a ensilagem não pode ser completo devido a escassez de chuvas, o que fez os produtores ensilarem o milho mesmo a planta não apresentando grãos e apresentando MS acima de 37% valor que Neumann (2011) considera ideal para híbridos de milho.

Os problemas observados em silagens como pode ser observado na imagem 3 eram relacionados ao desenvolvimento de fungos que os produtores observavam ao abrir o silo. O desenvolvimento das colônias desses fungos, especialmente *Aspergillus* sp. e *Fusarium* ocorreu devido a dificuldade em compactar a massa a ser ensilada devida a baixa umidade que apresentava, restando oxigênio no silo e comprometendo desse modo a fermentação e favorecendo o desenvolvimento dos fungos.

Outro problema devido ao ponto de ensilagem do milho foi relacionado ao tamanho das partículas. Aliado a máquinas ensiladoras com má regulagem no sistema de corte e picagem da planta, era comum encontrar partículas de tamanho muito acima do ideal.

A silagem contaminada com fungos era retirada do silo e não utilizada na alimentação dos animais assim como a separação das partículas grandes e palha seca que os próprios animais e não ingeriam representavam grandes prejuízos aos produtores.



Figura 3. Perfil de silo com silagem de milho ensilada em janeiro de 2012 apresentando proliferação de fungos e com partículas de tamanho grande. (Foto: Elisa Maria Bosetti).

Durante o estágio foram atendidos produtores onde alguns animais do rebanho apresentavam distúrbios metabólicos. Os diagnósticos realizados foram em sua grande maioria casos de hipocalcemia, deslocamento de abomasso e também animais que apresentavam quadro de Cetose.

O diagnóstico era feito com base nos sintomas apresentados pelos animais, histórico como data de parição e no levantamento de que alimentos e em que proporções os animais estavam recebendo assim como a produção de leite por animal. O mais comum era identificar esses problemas em vacas recém paridas, diante de falhas no manejo alimentar pré-parto, acarretando quadros de Cetose devido a mobilização de gordura corporal para suprir a demanda energética do animal. A hipocalcemia também caracteriza situações de manejo pré parto que não atendia as necessidades do animal levando este a mobilizar reservas do organismo.

Casos de acidose eram comuns onde o uso de concentrado não estava adequado com a ingestão de volumoso ou este era fornecido aos animais (silagem ou pasto colhido) em partículas pequenas de modo que passavam rapidamente pelo trato digestivo contribuindo para a queda excessiva do pH ruminal e estabelecendo

Nos casos em que não havia medição do leite usava-se como informação a média relatada pelo produtor e para equilibrar com as informações descritas era indispensável a observação do rebanho com a finalidade de conhecer o escore corporal que as vacas se encontravam além de observar o potencial de produção do rebanho num todo.

Para formulação da dieta usou-se o software Spartan2 Ration Evaluator/ Balancer (MSU, 1992). A figura 4 é um exemplo de uma dieta sendo balanceada com o uso deste software. A formulação é para uma vaca de raça Holandês, aos 120 dias em lactação com média de 35 l/dia, percentual de gordura no leite de 3,5% e peso vivo aproximadamente 600 kg.

C:\SPARTD2\SPARTAN.EXE										
Breed:H Stage:L Wt:600 DIM:120 MPD:35 %Fat:3.5 DG:0.2 FILE:none										
Mix	Feed	AsFed	KgsDM	Type	DM	NE1	CP	UndegP	EfNDF	Cost
		kgs	kgs		%	Mcal/kg	%DM	%CP	%DM	\$/kgDM
	Feno coast cross	1.50	1.35	DF	90.0	1.20	12.0	25.0	68.0	0.500
	Pasto Tifton	13.00	2.60	WF	20.0	1.24	14.5	20.0	67.0	0.082
	Capim elefante	15.00	2.40	WF	16.0	1.25	9.0	25.0	66.0	0.080
	Silagem de milho	20.00	6.40	WF	32.0	1.38	7.0	27.0	52.0	0.178
	Racao 22	9.00	7.92	G	88.0	1.98	24.0	50.0	5.0	0.140
	Farelo de soja46	1.00	0.88	CP	88.0	2.07	51.0	28.0	8.5	0.625
	Novo Bovigold	0.35	0.35	M	99.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.490
Diet Concentrations		59.85	21.90		36.6	1.56	16.2	38.5	36.7	0.185
20.000000		AsFed	KgsDM	Type	DM	NE1	CP	UndegP	EfNDF	Cost
Totals		59.85	21.90		36.6	1.56	16.2	38.5	36.7	0.185
Requirements			21.90		0.0	1.59	16.2	35.5	20.8	
Difference			-0.00		36.6	-0.02	0.0	3.0	15.9	
F1=Help F3=Basis F5=English/Metric /or F10=Menu Alt+R=Ratios Alt+N=Notes										

Figura 4. Exemplo de balanceamento de dieta com software Spartan2.

O consumo de forragem em pastejo é uma variável muito difícil de estimar, então, estabelecia-se a quantidade de silagem e ração a serem ministradas verificando se o déficit poderia ser suprido no pasto. De um modo geral utilizou-se o pastejo em Tifton 85 durante o dia e em capim pioneiro durante a noite, por isso a ingestão maior dele visto que o pastejo no verão é mais intenso durante as horas de menor temperatura.

A ingestão de matéria seca (21,9 kg) respeitou 3,5% do peso vivo do animal, além disso, o percentual de proteína na MS atende as necessidades para o nível de produção dos animais na condição acima descritos. Devido ao teor de alimento concentrado a dieta se apresenta com teor de fibra efetiva abaixo do ideal, podendo desse modo comprometer a saúde ruminal.

6.4. Outras atividades realizadas

Durante o período houve a participação de diversas palestras ministradas por empresas parceiras onde foi possível conhecer novos produtos e tecnologias emergentes no mercado de suplementos técnicos para atender a demanda da pecuária leiteira.

A empresa também proporcionou o conhecimento da cadeia produtiva como um todo ao tornar possível a participação em atividades como a recepção do leite vindo dos produtores no laboratório e atendimentos realizados com todos os membros da equipe técnica.

Reuniões com produtores também foram realizadas durante o período. Nestas reuniões eram tratados assuntos cuja demanda era vista como prioridade para o momento ou grupo de produtores.

Exemplo destas reuniões, cita-se a realizada com produtores no município de Cunha Porã, onde o enfoque da reunião foi adubação de pastagens.

7. CONCLUSÃO

A realização do estágio permite concluir que há uma exigência de profissionais como engenheiro agrônomo em empresas do setor leiteiro contribuindo para otimizar a produção, estabelecendo a importância na produção de alimento para os animais como a principal forma de valorizar a potencial produtivo dos animais, ao realizar o trabalho de estruturação atividade dentro das propriedades rurais.

Por se tratar de uma região grande, com a atividade em expansão e relativamente recente como Oeste de Santa Catarina, o desafio imposto a nós profissionais é maior, pois a produção leiteira apresenta particularidades locais onde o suporte técnico está sendo moldado a partir da demanda exigida pelos próprios produtores.

O trabalho desenvolvido durante o estágio foi muito importante, constituindo excelente experiência no exercício da profissão. Foi gratificante o contato com os produtores e possibilitou a aplicação do conhecimento técnico nas mais diversas situações de campo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de. P. A. & ALMEIDA, B. H. P. J. F. **Produção de leite a pasto; abordagem empresarial e técnica.** Viçosa: Aprenda Fácil, 1999. 170 p.

ALVIM, R.S. & MARTINS, M. C. Aspectos econômicos da produção leiteira nacional: Importação x exportação de leite e derivados. In: SANTOS, G. T. dos. et al (editores). **Bovinocultura de leite. Inovação tecnológica e sustentabilidade.** Maringá: Eduem, 2008. p 37-49.

ASSIS, A.G. de.; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. de.; GOMES, A. T.; ZOCCAL. R.; SILVA, M. R. **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Circular técnica 5. Embrapa, Juiz de Fora, MG, 2005.

BACH, A. Transtornos ruminales en el vacuno lechero: un enfoque prático. XVIII Curso de especialización FEDNA. p. 119-139, 2002.

BARGO, F. et al., Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. Journal Dairy Science. Champaign, v. 86, p. 1-42, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030203735814>>. Acesso em 20 maio 2012.

BORGES, A. L. da C. C. et al. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L. C. et al. (editores). **Alimentação de gado de leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p 1-25.

BORGES, I. Formulação de dietas para bovinos leiteiros. In: GONÇALVES, L. C. et al. (editores). **Alimentação de gado de leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p 26-49.

CAMPOS, A.T. **Importância da água para bovinos de leite. Instrução técnica para o produtor de leite,** n 31, ISSN N° 15183254. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora (MG), março 2006.

CECATO, U.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W.; et al. Pastagens para produção de leite. In: SANTOS G.T.; BRANCO A. F.; CECATO U.; et al. (Org.). **II Sul-Leite. Simpósio Sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002, p. 59-97

COUTINHO, E.L.M.; SILVA, A.R. & MONTEIRO, F.A. Adubação potássica em forrageiras. In: **Simpósio sobre manejo da pastagem, 21.**, Piracicaba, 2004. Piracicaba, FEALQ, 2004. p.219-277.

Da SILVA, S.C. & PASSANEZI, M. M. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: PEIXOTO, A. M et al (editores). **Planejamento da exploração leiteira. Anais 10º simpósio sobre produção animal**. Piracicaba, FEALQ, 1998, p.121-142.

da SILVA, S. C. & PEDREIRA, C. G. S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: PEIXOTO, A. M et al (editores). **Anais 13º Simpósio sobre manejo da pastagem. Tema: produção de bovinos a pasto**. FEALQ, Piracicaba, SP, 1996. 97-122 p.

DAMASCENO, J. C., et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: **II Sul-Leite, Simpósio sobre Sustentabilidade da pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. SANTOS, G. T. dos; et al. (editores). Maringá: UEM/CCA/DZO-NUPEL, 2002.

DARTORA, V. **Produção intensiva de leite à base de pasto: processamento, transformação e comercialização como alternativa para agricultura familiar de pequeno porte**. Dissertação de mestrado, UFSC, Florianópolis, 2002.

GUADAGNIN, D. Análise interanual da atividade de bovinocultura leiteira de empresa rural no Planalto Norte Catarinense UPR-4. In: **análise técnica e econômica comparativa de sistemas de produção de leite e atividades de batata-salsa e maçã cultivar eva na região de canoinhas (upr-4) 2004/05**. EPAGRI, 2004/05.

GASQUES, J. G. **Projeções do Leite no Brasil – 2009/10 a 2019/20**. Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária -EMBRAPA . Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/conjuntura39.html>>. Acesso em 21 março 2012.

GOMES, S. T. **Novos tempos na política do leite.** Universidade federal de Viçosa, 1990. Disponível em: <http://www.ufv.br/DER/docentes/stg/stg_artigos/Art_045%20-%20NOVOS%20TEMPOS%20NA%20POL%20CDTICA%20DO%20LEITE%20%2820-11-90%29.pdf>.

HEIDEN, F. C. **Informe Agropecuário.** Instituto CEPA/SC. Disponível in: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Informativos_agropecuarios/Leite/leite_06.06.2011.html>. Acesso em 21 março de 2012.

HOLMES, C.W.; WILSON, G.F. **Produção de leite à pasto.** Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990, 210p.

HOTT, M. C.; SOUZA, R. C. S. N. P.; ZOCCAL, R. **Análise mesorregional da produção de leite no Brasil na última década.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2009. In :<<http://www.cileite.com.br/panorama/especial30.html>>. Acesso em 21 março 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE. Censo Agropecuário 2006.

Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Diagnóstico socioeconômico do Território Paraná Centro: 1ª fase: caracterização global.** Curitiba: Iparde, 2007. 138p.

JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.12, p.3851-3863, 1993.

KLEEN, J. L.; HOOIJER, G. A.; REHAGE, J., et al. Subacute ruminal acidosis (SARA): a review. **J. Vet. Med. A.** v. 50, p. 406-414, 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14633219>. acesso em 14 maio 2012.

KONRAD, J. & SILVA, C. A. da. **A (re) organização espacial da atividade leiteira em Santa Catarina: a emergência da bacia leiteira do Oeste Catarinense e as transformações na produção de leite.** VI encontro de grupos de pesquisa. Agricultura, desenvolvimento regional e transformações socioespaciais. Unesp, 2011. Disponível em: <www.fct.unesp.br/encontros/engrup>. Acesso em março 2012. ISSN 1983 – 4861

KRUG, E. E. B. **Estudo para identificação de *benchmarking* em sistemas de produção de leite no Rio Grande do Sul.** Dissertação de mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 2001.

LUZ, P. H. de C. et al. Uso da calagem na recuperação e manutenção da produtividade das pastagens. In: PEDREIRA, C. G. S. et al. (editores). **Fertilidade do solo para pastagens produtivas. Anais do 21º simpósio sobre manejo da pastagem.** FEALQ, Piracicaba, 2004.

MAIJALA, K. Leite de vaca e desenvolvimento e bem-estar humano. In: MADALENA, F. E. et al. (org). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001.

MACHADO, L. C. P. **Pastoreio Racional Voisin: Projeto unidade de gado leiteiro (Fazenda da Ressacada).** Florianópolis, 1997.

MARTHA JUNIOR, G.B.; VILELA, L. Pastagens no cerrado: Baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes. Planaltina: Embrapa cerrados, 2002. 32p.

MELLO, Márcio Antonio de. **A trajetória da produção e transformação do leite no oeste catarinense e a busca de vias alternativas.** (Dissertação). Universidade Federal de Santa Catarina. 1998. 165p

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. Journal of dairy science, 1997. Disponível em: <<http://naldc.nal.usda.gov/download/14839/PDF>>. Acesso em 21 maio de 2012.

MUHLBACH, P.R.F. Silagem: Produção com controle de perdas. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELOS, J.O.J.; HESSLER, A.M. **Produção de bovinos de corte.** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica, 1999. p.97-120.

NUSSIO, L. G., et al. Metabolismo de carboidratos estruturais. In: BERCHIELLI, T. T.; et al. (Editores). **Nutrição de ruminantes.** Jaboticabal: Funep, 2006.

NEUMANN, M., et al. Efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho (*Zea mays* L.) sobre as perdas durante o processo fermentativo e o período de utilização das silagens. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.5, p.1395-1405, 2007.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE. 7.ed. Washington: National Academy of Science, 1989.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE. 7.ed. Washington: National Academy of Science, 2001. 254 p.

OHI, M. et al. **Princípios básicos para produção de leite bovino.** Curitiba: UFPR, 2010.

PALMQUIST, D.L. Suplementação de lipídios para vacas em lactação. In: **SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES**, 6., 1989, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1989. p.11.

PALMQUIST, D. L., & MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídios. In: BERCHIELLI, T. T.; et al. (Editores). **Nutrição de ruminantes.** Jaboticabal: Funep, 2006.

PARISH, J. Fiber in beef cattle diets. Mississippi State University extension service, 2007.

PAULILO, M. I. S.; SCHMIDT, W. (orgs.) **Agricultura e espaço rural em Santa Catarina.** Florianópolis: ed. da UFSC, 2003. 311p.

PELEGRINO, S. G. **Parâmetros ruminais em vacas de alta produção leiteira alimentadas com dieta total.** Dissertação de Mestrado. Universidade Rural do Rio de Janeiro, 2008.

PEREIRA, J. C. **Vacas leiteiras: aspectos práticos da alimentação.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.

PEREIRA, R. A. P., & REIS, R. A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. **In: Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas /** Editores Clóves Cabreira Jobim, Ulysses Cecato, Júlio César Damasceno e Geraldo Tadeu dos Santos. – Maringá, 2001. p. 64- 86.

PIEKARSKI, P. R. B. Instalações para vacas leiteiras e bem-estar dos animais nas instalações – *free stall*. In: SANTOS, G. T. dos. et al (editores). **Bovinocultura de leite. Inovação tecnológica e sustentabilidade.** Maringá: Eduem, 2008. p 219-242.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. V.(editores). **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes. 5ª Aproximação.** – Viçosa, MG, 1999.

REIS, R. B. et al. Sistemas de alimentação para vacas de alta produção. In: GONÇALVES, L. C. et al. (editores). **Alimentação de gado de leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p 128-178.

SALIBA, E. de. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. CARBOIDRATOS NÃO FIBROSOS NA ALIMENTAÇÃO DE GADO DE LEITE. In: Editores: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentos para gado de leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.

SANTOS, F. A. P. Metabolismo de proteínas. In: BERCHIELLI, T. T.; et al. (Editores). **Nutrição de ruminantes.** Jaboticabal: Funep, 2006.

SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; VOLTOLINI, T. V.; NUSSIO, C. M. B. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. **In: V simpósio Goiano sobre manejo e nutrição de bovinos de corte e leite, 5.,** 2003, Campinas. Anais... Campinas: Art point produções gráficas, 2003. p. 289-346.

SANTOS, F. A. P.; PENATI, M. A.; CARARETO, R.; DANÉS, M de A. C. Produção de leite com base em pastagens. In: SANTOS, G. T. dos. et al (editores). **Bovinocultura de leite. Inovação tecnológica e sustentabilidade.** Maringá: Eduem, 2008. p 153-178.

SANTOS, J. E .P. Distúrbios metabólicos. In: BERCHIELLI, T. T.; et al. (Editores). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006.

SIMÃO NETO, M.; ASSIS, A. G.; VILAÇA, H. A. Pastagens para bovinos leiteiros. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**. Piracicaba: Anais: FEALQ, 1986.

SIMÕES, A. R. P., et al. Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul- mato-grossense. **Agrarian**, v.2, n.5, p.153-167, jul./set. 2009

TEIXEIRA, J. C., ANDRADE, G. A. de. Carboidratos na alimentação de ruminantes. **II Simpósio de forragicultura e pastagens**. NEFOR, UFLA, 2007.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Comstock Publ. Assoc. Ithaca, 1994.

9. ANEXOS

Anexo 1. Análise de solo no município de São Domingos.



LABORATÓRIO DE SOLOS



**FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA**

Campus I - Bairro São José - Caixa Postal 611
CEP 99.052-900 - Passo Fundo – RS
Fone (54) 3316 8379 – Fone/Fax (54) 3316 8166
E-mail: labsolos@upf.br
CNPJ: 92.034.321/0001-25

RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLOS

ANÁLISE BÁSICA *

Registro: 1274/2012

Data de Recebimento: 17/05/2012

Nome: ██████████

Data de Emissão: 23/05/2012

Município: SAO DOMINGOS, SC

Localidade: LINHA GUADALUPE

Amostra	Área (ha)	Arg. (%)	pH H ₂ O	Ind. SMP	P	K	M.O. (%)	Al	Ca	Mg	H+Al	CTC	Saturação			
					mg / dm ³			cmol _c /dm ³			Bases	Al	K			
														(%)		
01		44,5	5,8	5,5	17,3	201	4,8	0,0	4,7	1,3	7,7	14,3	46	0	3,6	

* Micronutrientes + S em anexo



Observações

Arg. = Argila e M.O. = Matéria Orgânica
CTC é potencial (pH 7.0); Sat. Al relativa a CTC efetiva
H+Al estimado a partir do Ind.SMP



VOLNEI DE MOURA FÃO
Eng. Agr. CREA-RS 074481
RNP 220192157-1
responsável técnico

Laboratório integrante da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ROLAS).

Anexo 2. Produção de feno.



Foto: Elisa Maria Bosetti

Anexo 3. Plantio direto de *Avena strigosa*



Foto: Elisa Maria Bosetti

Anexo 4. Piquete de tifton 85 após pastoreio e roçada mecânica.



Foto: Elisa Maria Bosetti

Anexo 5. Forragem colhida e fornecida aos animais. Tamanho de partícula pequeno



Foto: Elisa Maria Bosetti

Anexo 6. Estresse térmico em vacas na sala de alimentação e separação de palhas secas da silagem pelos animais.



Foto: Elisa Maria Bosetti