

Do pasto ao leite: uma atividade rentável e sustentável



Como produzir 18 mil litros de leite por hectare



Governador do Estado
Carlos Moisés da Silva

Secretário de Estado da Agricultura, da Pesca
e do Desenvolvimento Rural
Altair Silva

Presidente da Epagri
Edilene Steinwandter

Diretores

Célio Haverroth
Desenvolvimento Institucional

Giovani Canola Teixeira
Administração e Finanças

Humberto Bicca Neto
Extensão Rural e Pesqueira

Vagner Miranda Portes
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-960X (Impresso)
ISSN 2674-9513 (On-line)
Junho/2021

BOLETIM TÉCNICO Nº 199

Do pasto ao leite: uma atividade rentável e sustentável

Como produzir 18 mil litros de leite por hectare

**Carlos Otavio Mader Fernandes
Cassio Marques de Valois**



**Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2021**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502
CEP 88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (48) 3665-5000
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (DEMC)

Revisores ad hoc: Ana Lucia Hanisch – Epagri/Estação Experimental de
Canoinhas
Diego de Córdova Cucco – Udesc/Centro de Ciências
Agroveterinárias

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão textual: Laertes Rebelo

Diagramação: Vilton Jorge de Souza

Foto da capa: Vacas leiteiras em sistema de piquetes à base de pastagens
perenes de verão, consorciadas e sobressemeadas com pastagens
anuais de inverno, com água e sombra nos piquetes.

Autoria de Cassio Marques de Valois

Primeira edição: junho de 2021

Tiragem: 600 exemplares

Impressão: Gráfica CS

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que a fonte seja citada.

Ficha catalográfica

FERNANDES, C.O.M.; VALOIS, C.M. **Do pasto ao leite: uma atividade rentável e sustentável.** Florianópolis: Epagri, 2021, 76p. (Epagri. Boletim Técnico, 199).

Alimentação de vacas; Espécies forrageiras; Gado leiteiro; Planejamento forrageiro;

ISSN 1413-960X (Impresso)

ISSN 2674-9513 (*On-line*)



Autores

Carlos Otavio Mader Fernandes, Eng.-agr., Esp.

Epagri/Gerência Regional de Concórdia

Rua Romano Ancelmo Fontana, nº 339, C.P. 44

89700-000 – Concórdia, SC

Fone (49) 3482-6134

E-mail: carlosm@epagri.sc.gov.br

Cassio Marques de Valois, Eng.-agr., MSc.

Epagri/Gerência Regional de Videira

Rua João Zardo, nº 1.660

89560-000 – Videira, SC

Fone (49) 3533-5600

E-mail: cassiovalois@epagri.sc.gov.br

Apresentação

A bovinocultura de leite representa uma importante fonte de geração de emprego e renda para Santa Catarina, sendo responsável por 7% do Produto Interno Bruto (PIB). Está presente como atividade geradora de renda em aproximadamente 60 mil estabelecimentos rurais no Estado. Além da relevância econômica possui uma grande importância social, pela viabilização da pequena propriedade rural e pelo aporte de renda mensal, promovendo a permanência das famílias no meio rural com qualidade de vida.

A Região Sul do Brasil está situada numa latitude privilegiada para produção de leite à base de pastagens, permitindo a utilização tanto de espécies forrageiras tropicais como de espécies subtropicais e temperadas, o que facilita a adoção de sistemas de produção animal tendo como base a utilização de pastagens durante o ano inteiro.

Diversos trabalhos de pesquisa têm confirmado que a produção intensiva de leite à base de pasto é uma forma eficiente para redução dos custos, manutenção da competitividade e sustentabilidade da atividade leiteira. No entanto, para que suportem a alta lotação animal por área, os sistemas baseados em pastagens precisam utilizar espécies forrageiras de alto potencial produtivo e consumo por animal, gerando consequentemente altas produções por área.

Neste sentido, a utilização de gramíneas forrageiras de alto potencial produtivo em combinação com o plantio de leguminosas desempenha um papel muito importante na capacidade de suporte do sistema e no potencial produtivo das vacas. Sob o ponto de vista ambiental, o uso de pastagens perenes, com possibilidade de sobressemeadura e/ ou consórcios, manejadas sob os princípios do Pastoreio Racional Voisin, possibilita manter e/ou melhorar a fertilidade do solo, reduz a necessidade de insumos externos à propriedade e tende a proporcionar um balanço adequado de nutrientes, contribuindo para a sustentabilidade do sistema.

Por estas razões a Epagri validou e recomenda os sistemas de produção à base de pastagens perenes, pois eles reduzem os custos de produção e possibilitam maior rentabilidade, com menores impactos ambientais.

Nos sistemas que priorizam a produção de pastos, o planejamento é fundamental para o sucesso técnico e econômico da atividade leiteira, sendo a primeira etapa para um processo de mudança na propriedade.

O planejamento de sistemas produtivos visando à alta produtividade por área baseia-se no tripé: qualidade e fertilidade do solo, utilização e manejo de pastagens perenes de alta produtividade e uso de recursos genéticos eficientes para as condições dos sistemas propostos.

É importante destacar que as recomendações técnicas deste documento estão baseadas nos resultados obtidos nas Unidades de Referência Tecnológica (URTs) de leite acompanhadas pela Epagri ao longo dos últimos cinco anos. Estas propriedades desenvolvem seus sistemas produtivos a partir das diretrizes técnicas

preconizadas pela Empresa, sendo acompanhadas e assessoradas mensalmente através de uma planilha de acompanhamento técnico e econômico pelas equipes de assistência técnica da Epagri.

A partir do acompanhamento técnico e econômico, da sistematização e da análise das informações, cujo conceito é conhecido como *benchmarking*, buscou-se relacionar os principais indicadores técnicos (*benchmarks*) e seus parâmetros que impactaram nos resultados produtivos e financeiros destas propriedades. Com a identificação desses indicadores e a determinação dos seus parâmetros técnicos (*benchmarks*), é possível estabelecer uma orientação segura para os demais produtores, visto que os valores obtidos são provenientes de propriedades similares no que tange a aspectos econômicos, sociais, fundiários e climáticos. Destaca-se, assim, que os produtores de leite com elevada eficiência técnica e econômica podem se tornar uma referência para as demais propriedades que ainda não atingiram estes patamares, as quais podem alcançar tais indicadores com planejamento e comprometimento para com a proposta.

Este Boletim Técnico foi elaborado a partir da análise dos resultados técnicos e econômicos das 20% melhores (Top 20% superiores) relacionadas à produtividade por área e rentabilidade dentro do grupo de URTs avaliadas. Tem a finalidade de discutir e orientar os extensionistas rurais em relação aos principais indicadores e seus parâmetros técnicos a serem alcançados, com o objetivo de planejar sistemas de produção à base de pastos perenes de alto potencial produtivo, tendo como meta a produção rentável de 18 mil litros de leite por hectare por ano.

A Diretoria Executiva

Sumário

Apresentação	5
1 Os fundamentos para sistemas de produção à base de pasto eficientes	9
2 Principais indicadores técnicos que influenciam na produtividade por área	14
2.1 Capacidade de Suporte do Sistema Produtivo	14
2.2 Vacas em lactação por hectare.....	16
2.3 Produção de leite por vaca e sua influência na produtividade dos sistemas	19
2.4 Uso dos alimentos concentrados e sua influência na produtividade	21
2.5 Uso dos alimentos conservados e sua influência na produtividade.....	22
2.6 Pastagens perenes e sua importância na produtividade por área	23
2.6.1 Tifton 85 e Jiggs (<i>Cynodon</i> spp.).....	24
2.6.2 Capim-elefante cv. Pioneiro e cv. Kurumi (<i>Pennisetum purpureum</i>)	26
2.6.3 Missioneira-gigante (<i>Axonopus catharinensis</i> cv. SCS315 Catarina).....	31
2.6.4 Pastagens perenes de verão consorciadas: um caminho a ser percorrido	33
2.6.4.1 Amendoim-forrageiro (<i>Arachis pintoii</i>).....	34
2.6.4.2 Trevo-branco (<i>Trifolium repens</i>)	35
2.6.4.3 Trevo-vermelho (<i>Trifolium pratense</i>).....	36
2.6.5 O melhoramento das pastagens – sobressemeadura: tecnologia fundamental para aumentar a eficiência produtiva	37
2.7 Manejo das pastagens e sua importância na produtividade dos sistemas.....	40
2.7.1 A fertilidade do solo e sua importância na produtividade do sistema	43
2.7.1.1 Estratégia e recomendações de adubação	45
3 Planejamento do sistema produtivo	47
3.1 Planejamento forrageiro.....	47
3.1.1 Etapas do planejamento forrageiro	48

3.1.2	Uso da planilha de planejamento forrageiro	48
3.1.3	Cálculo do número de Unidades Animal (UA)	48
3.1.4	Trabalhando a estrutura de rebanho.....	50
3.1.5	Definição das espécies e área das pastagens perenes por categoria animal	51
3.1.6	Avaliação da capacidade de suporte de uma pastagem.....	51
3.1.7	Dimensionamento do Sistema de Piquetes - Vacas em lactação.....	53
3.1.7.1	Planejando o tamanho dos piquetes.....	54
3.1.8	Dimensionamento do Sistema de Piquetes – Terneiras	56
3.1.8.1	Criação das terneiras – 0 a 3 meses	56
3.1.8.2	Criação das terneiras – 4 a 7 meses	57
3.1.9	Dimensionamento do Sistema de Piquetes - Novilhas e vacas secas.....	59
3.2	Planejamento das áreas para produção dos alimentos conservados.....	60
3.2.1	Silagens.....	60
3.2.2	Feno.....	61
3.3	Planejamento do sistema de bebedouros	65
3.3.1	Dimensionamento da rede de distribuição de água.....	66
3.3.2	Dimensionamento de bebedouros	66
3.4	Planejamento do Sistema de Sombra.....	69
4	Referências.....	73

1 Os fundamentos para sistemas de produção à base de pasto eficientes

A Epagri, nos anos 2000, através de uma série de análises e estudos realizados pelo grupo de especialistas vinculados ao Programa Pecuária, estabeleceu uma proposta para o desenvolvimento sustentável da pecuária de leite em Santa Catarina, tendo como foco a “Produção de leite à base de pastos perenes”, com uma série de diretrizes e indicadores técnicos e econômicos (Figura 1).

A premissa principal do sistema é que a lucratividade da atividade está relacionada com a produtividade de leite por área (HOLMES, 1996). A área de terra é o principal fator de produção relacionado à produção de alimentos (Forragens e concentrados) e corresponde ao maior investimento em capital. Sob este aspecto, maior ênfase é colocada na “produção de leite por área” do que na “produção por vaca”.

A produção de leite por área se constitui num índice bem mais realista de produtividade, pois engloba conceitos de uso eficiente de todos os recursos produtivos existentes na propriedade leiteira, seus indicadores técnicos intermediários e sua correlação com a produtividade por área.

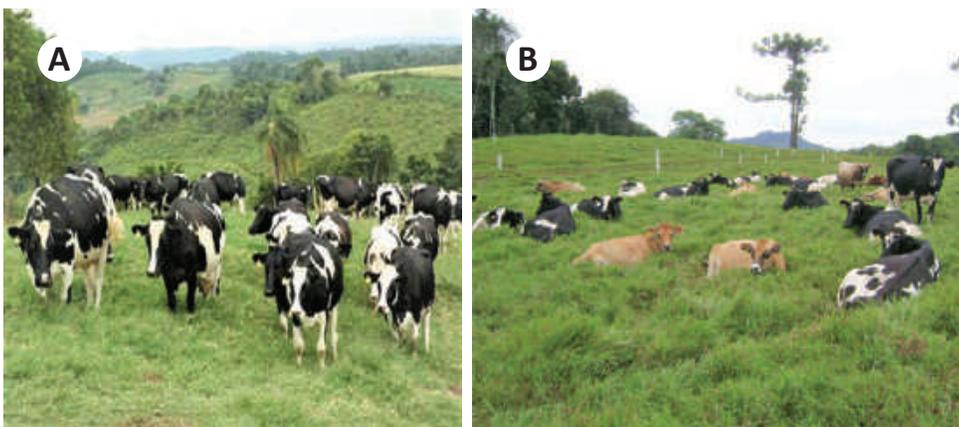


Figura 1. Sistemas de produção de leite à base de pasto, (A) com vacas leiteiras em forrageiras de alto potencial produtivo, (B) manejadas em sistema de piquetes

Ao longo do tempo, estes indicadores técnicos têm evoluído dentro das metas estabelecidas pelo Programa Pecuária da Epagri. Atualmente a meta de produtividade é de 18 mil litros de leite por hectare por ano. Este indicador não se caracteriza como um objetivo caprichoso, mas relaciona-se com a eficácia dos sistemas produtivos conectados à eficiência técnica, à eficiência de mão de obra,

a razões de ordem econômica e sua capacidade de resiliência. É resultado da evolução dos indicadores técnicos e econômicos alcançados pelas Unidades de Referência Tecnológica (URTs), no período 2012 a 2018 e das avaliações ocorridas dentro do grupo técnico da Epagri.

Em termos produtivos, 18 mil litros de leite por hectare por ano equivalem a cerca de 50 litros por ha por dia. Esta produção nos sistemas produtivos à base de pasto pode ser alcançada com diferentes estratégias de desenvolvimento, com maior ou menor intensidade do uso dos fatores de produção, envolvendo a capacidade de lotação das pastagens, a estrutura de rebanho, o uso de alimentos conservados, o potencial genético das vacas com menor ou maior uso dos alimentos concentrados.

Um exemplo teórico de como é possível alcançar a produtividade de 18 mil litros por hectare ao ano, a partir de diferentes estratégias produtivas, é apresentado na Figura 2. Em um sistema com uma produtividade média de 12L/vaca/dia, seriam necessárias 4,9 vacas por hectare, enquanto, no outro extremo, é possível a mesma produtividade por área com 2,0 vacas por hectare, mas neste caso produzindo em média 30L de leite por vaca, ao longo de 305 dias de lactação.

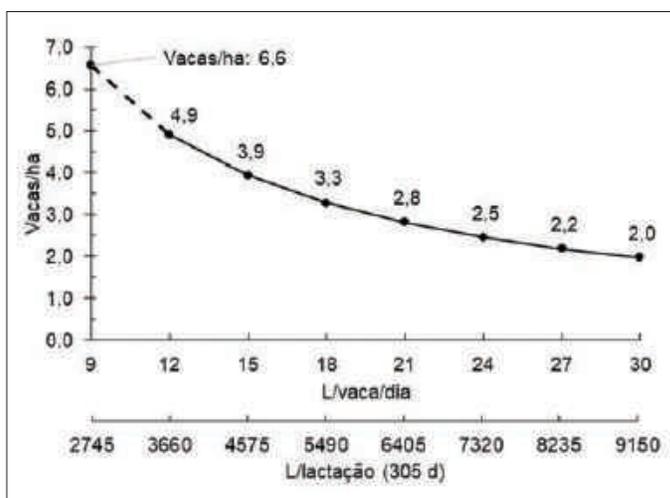


Figura 2. Relação entre número de animais por área e a respectiva produção por animal e área, como estratégias para obtenção de produtividades de 18.000 L/ha/ano

Como visto, é possível produzir 18.000L/ha/ano planejando sistemas com diferentes números de vacas/ha, com variação no número de vacas, entre 2,0 e 4,9 vacas/ha e produtividade por vaca, com média diária entre 29,5 e 12,0L de leite/vaca/ dia. Entretanto, para alcançar estas produtividades, cada sistema necessitará de vacas com diferentes potenciais produtivos, de diferentes

tamanhos, necessitando de maior ou menor quantidade de alimentos forrageiros e concentrados, tanto por vaca, como por hectare.

Um dos aspectos importantes a serem considerados na avaliação técnica e econômica dos sistemas relaciona-se às necessidades de alimentos concentrados para maximizar a produtividade por vaca e por área.

Ao calcular as necessidades nutricionais de uma vaca com peso médio de 600kg e produção média de 29,5litros/dia e sua correlação com o consumo e o valor nutritivo das pastagens consideradas, constata-se que esta vaca necessita em média 7,25kg de ração por dia, enquanto vacas com peso médio de 400kg e produção média de 17,0 litros necessitam 2,5kg de concentrado por dia (NRC, 2001). Dessa forma, para produzir a mesma quantidade de leite/ha/dia, pode-se produzir com o uso de 15,0kg de ração/dia ou com 8,7 kg, de acordo com o planejamento de cada sistema produtivo. Em algumas situações, quando a relação entre preço do leite e preço da ração ou entre preço do leite e preço dos alimentos conservados é muito estreita, a maior intensidade de utilização desses fatores de produção poderá ter reflexos negativos sobre a rentabilidade dos sistemas.

Quando apontado o volume de leite produzido por hectare/ano, deve-se levar em consideração toda a área utilizada para a produção de forragens que suporta essa produção, seja como pastagens ou seja como forragens conservadas (silagens, fenos ou pré-secados). Na Figura 3 são apresentadas as necessidades de alimentos, forragens e concentrados por hectare/ano, de acordo com o número de vacas/ha relacionado à produção de leite por vaca.

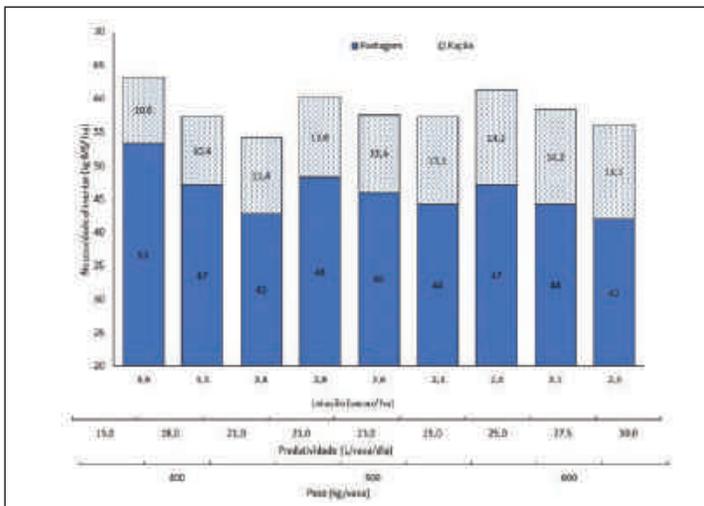


Figura 3. Necessidade de alimentos por hectare durante o ano, visando equilibrar necessidades nutricionais das vacas, de acordo com o seu peso vivo e a produção de leite
Fonte: Elaborado pelos autores.

O cálculo teórico apresentado na Figura 3, a partir das equações de consumo de matéria seca de forragens e das necessidades nutricionais da vaca em lactação (NRC, 2001), demonstra que um sistema produtivo planejado com o objetivo de atingir 18 mil litros de leite por ha, utilizando-se de vacas de 600kg de peso vivo, com 2,1 vacas/ha e com produção de 8.400 litros de leite/vaca/ano, necessitará de uma oferta de forragens 8,5% a menos do que um sistema com 3,3 vacas/ha, 400kg peso médio e produção de 5.500 L/vaca/ano. Entretanto, necessitará de um maior aporte de ração concentrada, na ordem de 41%.

O uso da suplementação com concentrados se constitui numa ferramenta importante visando ao aumento da produtividade das vacas. Entretanto, economicamente, a suplementação deve aumentar o retorno sobre os custos de alimentação, ou seja, os investimentos feitos na suplementação com concentrados, visando aumentar a produção e produtividade, têm que resultar efetivamente no aumento da margem líquida por hectare.

Historicamente em Santa Catarina a relação entre o preço de 1,0kg de ração concentrada e 1,0kg de matéria seca (MS) de pasto é na ordem de 1: 20, ou seja, o custo de 1,0kg de concentrado é 20 vezes superior ao custo de 1,0kg de MS de pasto produzido. Quando projetados estes custos, a partir do custo do quilo de matéria seca de pasto (0,05 R\$/kg) com o custo da ração concentrada (1,0R\$/kg), observa-se que o custo médio da alimentação por litro de leite em média é 25% superior nas vacas com peso de 600kg e produção média de 8.400L/vaca/ano em relação às vacas com peso médio de 400kg e produção média de 5.500L/vaca/ano.

Para contabilização dos custos com alimentação no planejamento e manejo do sistema devemos considerar que numa propriedade leiteira o rebanho não é constituído apenas por vacas, mas também por outras categorias animais como novilhas e terneiras, que, da mesma forma que as vacas, necessitam de alimentação para o seu desenvolvimento. No planejamento do sistema é importante considerar estas categorias, em número e em representatividade relacionado ao peso vivo presente no rebanho, sendo possível transformar em número de Unidade Animal (UA = 450kg de peso vivo) cálculo que será visto posteriormente. Num rebanho com estrutura produtiva normal, as vacas representam em torno de 65% das UA presentes no rebanho.

Para fins de exemplificação e análise da importância do potencial produtivo das forrageiras no planejamento dos sistemas e nas estimativas de oferta forrageira por Unidade Animal adotam-se os seguintes parâmetros: uma estimativa de consumo médio durante o seu ciclo produtivo na ordem de 2,75% do peso vivo em matéria seca de pasto, com uma oferta de pasto 30% superior às estimativas de consumo; ou seja, para cada Unidade Animal, uma estimativa de oferta de 16,0kg MS/dia, correspondendo a 5.840kg MS/ano. A partir desta informação é possível relacionar o número de UA por ha com as necessidades de produção de matéria seca por área (Figura 4).

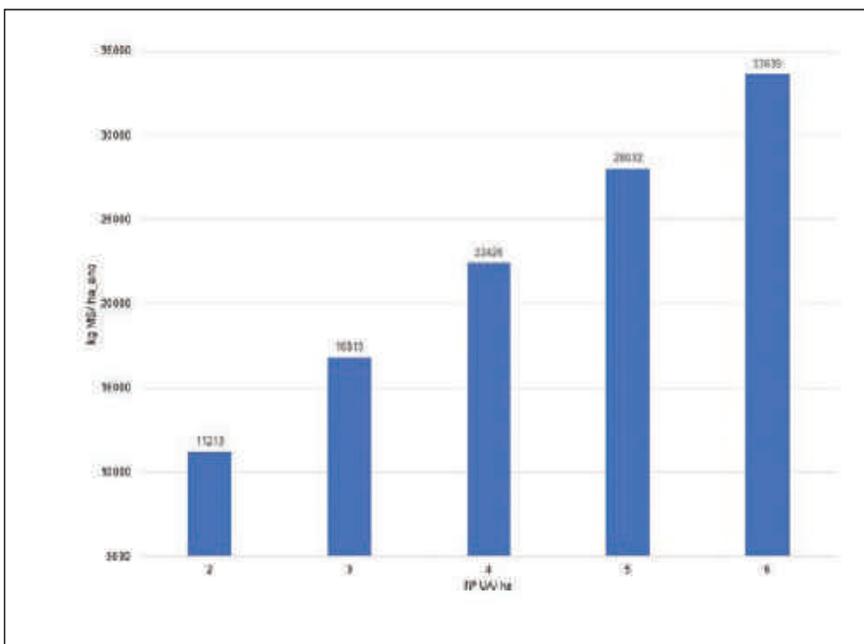


Figura 4. Estimativa da necessidade de produção de matéria seca por área em função do número de unidades animal (UA) por hectare

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à produtividade por área, um dos principais parâmetros que determinam o potencial produtivo de um sistema relaciona-se ao potencial produtivo das pastagens e sua capacidade de suporte. A escolha de pastagens com alto potencial produtivo e valor nutritivo é fator produtivo fundamental para determinar a capacidade produtiva do sistema.

A partir da Figura 4 é possível estabelecer que sistemas produtivos eficientes e produtivos se estabeleçam a partir de uma capacidade de suporte mínima de 3,0UA/ha, necessitando de uma produtividade mínima de 17.000kg MS de forragem. E que, caso o objetivo seja planejar um sistema produtivo com taxa de lotação média de 5,0UA/ha (2.250kg Peso Vivo/ha), com adequada oferta de pasto, há a necessidade de se estabelecer um **conjunto de pastagens** com potencial produtivo de 28.000kg MS/ha/ ano.

2 Principais indicadores técnicos que influenciam na produtividade por área

Além dos fatores ligados ao ambiente macroeconômico, a eficiência zootécnica se constitui num dos principais fatores a determinar a lucratividade da atividade leiteira.

O desempenho técnico-econômico da atividade leiteira pode ser avaliado através de vários indicadores, tanto de ordem técnica quanto de ordem econômica; ou seja, as relações e as interações que existem entre os indicadores e suas influências nos custos de produção e na rentabilidade da atividade.

A **produtividade animal** é consequência da ação integrada de vários fatores de produção, sendo correlacionada principalmente à nutrição, reprodução, sanidade, do potencial genético para produção de leite e do manejo utilizado no sistema.

Nos sistemas de produção de leite à base de pasto, a produção de leite por área é o principal parâmetro de análise a ser considerado, que se relaciona à produção média diária ou anual e à área útil destinada para a atividade, sendo expressa em litros de leite por hectare dia ou ano (Holmes, 1996).

A **produtividade por área** é um indicador da eficiência do uso de recursos forrageiros da propriedade e do potencial produtivo das vacas. É correlacionado com a eficiência produtiva e reprodutiva das vacas e, ainda, com a estrutura de rebanho e com a capacidade de lotação dos pastos.

2.1 Capacidade de Suporte do Sistema Produtivo

A importância da taxa de lotação na eficiência das fazendas leiteiras é reconhecida há muitos anos. McMeekan (1961) destaca que “Não há fator mais importante para produção animal a pasto do que a capacidade de lotação do sistema”, sendo este o fator de decisão que mais afeta a produtividade e a eficiência de uma propriedade leiteira. Holmes (1996) e MacDonald et al. (2008) corroboram com McMeekan e ainda afirmam que a capacidade de lotação de um sistema reflete seu potencial de produção e que, isoladamente, o aumento da lotação das pastagens é o fator que contribui mais decisivamente para os aumentos na produtividade por área.

A taxa de lotação e a eficiência do processo produtivo dependem da quantidade de pasto produzido, da sua qualidade e do ciclo produtivo, que, por sua vez, se relaciona com a espécie e o seu potencial produtivo, com as condições climáticas, a fertilidade do solo e com o manejo das pastagens (MCMEEKAN, 1961).

Inicialmente, a taxa de lotação foi expressa simplesmente como número de

vacas por hectare e foi usada como uma medida simples da razão entre a demanda e a oferta de alimentos. Entretanto, diferenças óbvias entre raças e linhagens genéticas em relação ao peso vivo resultaram numa definição cada vez mais pouco informativa e enganosa (HOLMES & ROCHE, 2007).

Para resolver em parte este problema, adotou-se o uso da unidade animal no cálculo da taxa de lotação, que tem a finalidade de padronizar o efeito das diferentes categorias animais sobre a capacidade de suporte dos pastos, assumindo que 1,0UA corresponde a um animal de 450kg de peso vivo. Dessa forma, a taxa de lotação é expressa como o número de animais de 450kg (UA) pastejando por unidade de área, por um determinado período.

Entretanto, ela em si não reflete a capacidade de suporte efetiva das pastagens, haja vista que não apresenta relação com potencial produtivo real das pastagens. Esta expressão 'taxa de lotação' foi melhorada por MacDonald et al. (2001) e denominada como 'taxa comparativa de lotação', onde o peso vivo total do rebanho fornece uma medida melhor da demanda potencial de ração do que o número de vacas por hectare. E, da mesma forma, a quantidade total de ração fornecida fornece uma quantificação mais precisa do suprimento de ração do que a área cultivada. Isso sugere que a relação entre o peso total do rebanho e o suprimento total de ração é uma medida mais útil em relação à taxa de lotação. Isso é chamado 'taxa de lotação comparativa' e é expressa como:

Taxa de lotação comparativa = kg PV/t MS ofertada

Onde: a matéria seca (MS) total ofertada inclui pastagens cultivadas, forragens conservadas e concentrados. Essa expressão leva em consideração as diferenças de peso vivo entre raças e nas diferentes categorias de animais, bem como dos alimentos extras importados.

É importante destacar que o cálculo da taxa de lotação é feito considerando-se apenas o peso vivo dos animais, pois uma série de fatores que interferem no consumo de pastos não é considerada, como, por exemplo, o potencial genético, a categoria animal e o fornecimento de alimentos suplementares. Para vacas lactantes em pastejo, o concentrado pode representar 20 a 40% do consumo total de matéria seca. Além disso, a suplementação concentrada provoca alterações no consumo de forragens, de modo que ocorre substituição de parte da forragem da dieta pelo concentrado (taxa de substituição).

O consumo alimentar é geralmente expresso em kg de MS/UA/dia (quilos de matéria seca por unidade animal por dia). Estima-se que uma (1,0) UA consuma em média 13,3kg MS de pasto por dia, com projeção de 4.850kg de matéria seca por ano (NRC, 2001). Entretanto, existe um diferencial entre as necessidades de consumo e as necessidades de oferta (pasto produzido). Esta relação é dependente de vários fatores relacionados às condições edafoclimáticas, ao pasto e ao seu manejo, ao potencial produtivo das vacas e ao gerenciamento nutricional adotado na propriedade.

2.2 Vacas em lactação por hectare

O número de vacas em lactação por área utilizada se constitui num parâmetro muito importante para avaliar a eficiência produtiva de um sistema e incorpora medidas de eficiência reprodutiva como as de uso da terra.

Desde os primeiros resultados revisionais publicados por Castle et al. (1972) citados por Demarquilly (1983), o aumento de carga animal (vacas/ha), quase sempre resulta num incremento da produtividade de leite/ha. Na Irlanda, McCarthy et al. (2011) relacionaram a produtividade por vaca com a produtividade por área e relataram que, à medida que aumentou o número de vacas por hectare, houve uma diminuição na produção de leite por vaca. Entretanto, constataram um aumento de 20% na produção de leite/ha, com o aumento do número de vacas/ha. Resultados semelhantes também foram relatados na Nova Zelândia (MACDONALD et al., 2008).

O número de vacas em lactação por área relaciona-se fortemente com o potencial produtivo das pastagens, com a estrutura de rebanho (% de UA Vacas), com o tamanho das vacas e com a eficiência reprodutiva (% vacas em lactação e intervalo entre partos).

De acordo com Faria (1988), a composição da estrutura do rebanho é um fator de grande importância na caracterização do potencial produtivo de um sistema, pois relaciona a vaca com a área física da propriedade, constituindo-se num importante indicador a ser utilizado, visando maximizar a produção de leite por área.

Para obter maior eficiência produtiva do sistema, ou seja, aumentar produção de leite por hectare, deve-se ter como meta aumentar o percentual de vacas no rebanho. Para isso, há a necessidade de diminuir a participação das diferentes categorias de animais, como: machos, novilhas e terneiras, bem como a eliminação de vacas com ineficiência reprodutiva.

Em termos de estrutura de rebanho, as vacas deverão ser a categoria animal a ser contemplada prioritariamente. Considera-se que em um rebanho bem estruturado as vacas representam 70 a 75% das UA presentes. Entretanto, é importante manter um número de animais jovens necessários para reposição, na ordem de 25 a 30% em relação ao número de vacas, e não buscar a reposição com animais provenientes de outros rebanhos.

O percentual de vacas em lactação constitui-se num importante indicador técnico, pois identifica o grau de eficiência do sistema, tanto em relação à estrutura do rebanho, quanto em relação à eficiência reprodutiva (Intervalo Entre Partos - IEP) e com a estratégia nutricional e o potencial genético das vacas.

A relação de vacas em lactação (VL) pelo total de vacas (TV) é um indicador

influenciado pela razão entre o período de lactação e o intervalo de partos. A redução da duração do intervalo de partos e/ou aumento do período de lactação acarreta a ampliação da relação VL/TV e conseqüentemente da proporção de VL no rebanho. Segundo Faria (1988), uma propriedade ou um sistema de produção é considerado eficiente quando a vaca mostra persistência na produção de leite e se reproduz de forma regular. Sistemas eficientes de produção à base de pasto devem ter como objetivos: novilhas tendo o primeiro parto entre 24 e 25 meses de idade, vacas parindo uma cria a cada 12 meses e períodos de lactação de 10 meses. A associação destes fatores indicará que 84% das vacas estarão em lactação com o Dias em Lactação (DEL) médio entre 140 e 150 dias.

Ao associarmos a capacidade de suporte dos pastos (Número de UA/ ha), com a porcentagem de vacas no rebanho e porcentagem de vacas em lactação, é possível estabelecer um índice de grande significado para a definição da real capacidade produtiva do sistema, definido como a “quantidade de vacas em lactação por hectare de pasto” (FARIA, 1998). Poucos estudos correlacionam o número de vacas em lactação com o número de UA presente no sistema. No entanto, o indicador % de UA vacas em lactação se constitui num índice global importante visando aumentar a produtividade do sistema de produção.

O parâmetro técnico ideal para este indicador é que **60% das UA** presentes no rebanho sejam **vacas em lactação**, sendo o mínimo de 40%. Maiores valores indicam maiores proporções de animais gerando receitas em relação ao número total de UA/área.

Na Tabela 1 é possível verificar o resultado da análise das URTs acompanhadas pela Epagri, onde se evidencia que as unidades Top 20% superiores apresentaram um maior número de vacas por área útil. E estabeleceram uma correta relação entre o número de novilhas e terneiras presentes no rebanho em relação ao número de vacas e, dessa forma, alcançaram uma maior capacidade de lotação dos pastos.

Tabela 1. Indicadores técnicos e seus parâmetros relacionados à capacidade de suporte dos sistemas, estrutura de rebanho e eficiência produtiva, nos sistemas de produção de leite à base de pasto nas Unidades de Referência Tecnológica

Parâmetros técnicos	Top 20% Superiores	Média
UA/ha	5,05	3,76
Vacas no rebanho (%)	78,49	71,99
Vacas/ha	3,61	2,53
Vacas em lactação (%)	83,37	83,92
Vacas em lactação/ha	3,05	2,12

Fonte: Autores - Análise de dados das URTs no período de 2014 a 2018.

Constata-se que, ao intensificar a capacidade de suporte do sistema (taxa de lotação) com a adequada estrutura de rebanho e eficiência reprodutiva. Isso , possibilitou às propriedades Top 20% superiores aumentarem em 44% o número de vacas em lactação por hectare, em relação à média das propriedades.

Ao relacionar o número de vacas/ha com a produção de leite/ha em diferentes intervalos de produtividade, observa-se a importância do indicador taxa de lotação nos resultados técnicos do sistema. Na Figura 5 é apresentado o resultado dessa relação para as URTs acompanhadas pela Epagri com o objetivo de verificar quais as mais eficientes em atingir a produtividade ao redor de 18.000L/ha/ano.

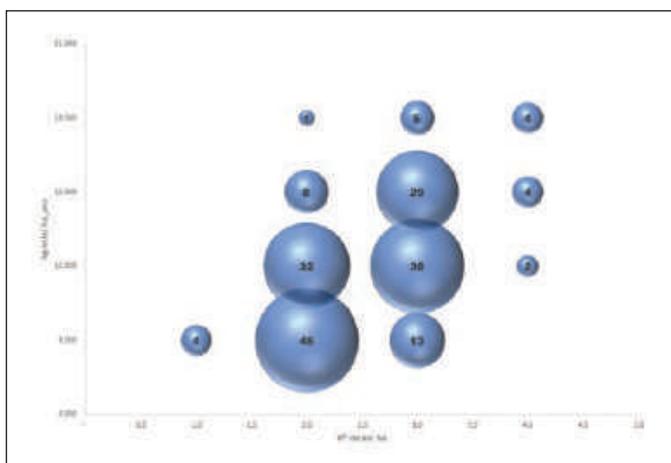


Figura 5. Relação entre número de vacas/ha e produção de leite/ha em URTs acompanhadas pela Epagri

Fonte: Autores – Análise dos resultados das URTs – 2014 a 2018.

Observa-se que aquelas propriedades que atingiram uma lotação de 3,0 vacas/ha pertenciam ao grupo que mais apresentou condições de produzir em torno de 18.000L/ha/ano, apresentando também o maior número de ocorrências com produções acima de 15.000L/ha/ano. Por outro lado, no grupo com lotações médias de 2,0 vacas/ha o número que URTs que atingiram a maior produtividade foi de apenas 5,0%, demonstrando desta forma que o fator número de vacas/ha se constitui num dos principais indicadores a ser considerado quando o objetivo é aumentar a produtividade por área.

2.3 Produção de leite por vaca e sua influência na produtividade dos sistemas

A produção de leite por vaca é definida como a quantidade total de leite produzida por uma vaca ao longo de uma lactação completa, ou seja, o somatório da produção diária durante o período compreendido entre o parto e o encerramento da lactação por secagem voluntária ou induzida. Para fins comparativos de produtividade estabelece-se que o período de análise é de 365 dias.

Em relação ao potencial produtivo (genética) e ao tamanho da vaca, os programas de melhoramento genético e seleção de raças bovinas leiteiras conseguiram ganhos genéticos que não foram acompanhados por aumentos na capacidade ingestiva desses animais mais produtivos, apesar dos crescentes aumentos do peso vivo das matrizes selecionadas para produção de leite (MADALENA, 2008). Com isso, animais pesados de alto potencial genético apresentam maiores exigências energéticas de manutenção e precisam receber uma dieta com maior concentração de nutrientes, normalmente atingida com a inclusão de níveis elevados de grãos e subprodutos industriais ricos em energia e proteína.

Em sistemas à base de pasto as necessidades de manutenção mais deslocamento e pastejo representam uma grande proporção do custo de alimentação, podendo representar de 40 a 60% dos requerimentos de energia de uma vaca em lactação (FARIA, 1998). A Tabela 2 ilustra a necessidade de energia, transformada em quilos de matéria seca de pasto, baseada nas exigências nutricionais da vaca leiteira, para sua manutenção, deslocamento e ato de pastear (NRC, 2001). Estas exigências estão correlacionadas ao valor nutritivo médio das pastagens perenes de verão (64% de NDT).

Tabela 2. Efeito do peso vivo nas necessidades de manutenção, deslocamento e pastejo

Consumo necessário para manutenção + deslocamento e pastejo animal			
Peso Vivo (kg)	kg MS/dia	kg MS/ano	Diferença (%)
400	5,56	2.029	0
500	6,63	2.420	+ 19%
600	7,61	2.778	+ 37%

Fonte: Adaptado pelo autor de NRC, 2001.

A partir destas informações é possível estabelecer qual seria a produção a mais de leite necessária para igualar eficiência de conversão alimentar em vacas com diferentes pesos. Observa-se que um rebanho composto por vacas de peso médio de 600kg necessitará, para um mesmo número de vacas, 37% a mais de área de terra do que um rebanho com 400kg de peso vivo.

Quando se analisa a eficiência produtiva em relação ao indivíduo, tanto em sistemas confinados (HANSEN et al., 1999) quanto a pasto (HOLMES et al., 1993), verifica-se que a produção de leite tende a ser a mesma, tanto para linhagens leves ou pesadas. Porém, a eficiência alimentar é melhor para linhagens leves. Portanto, é possível estabelecer que a melhor eficiência alimentar de vacas de médio peso permite manejar pastagens com um número maior de vacas e, conseqüentemente, obter maiores produções por área pastejada.

Em termos técnicos não existe uma definição clássica e específica sobre as características que definem uma vaca de alta produção eficiente. No entanto, existem alguns indicadores que podem ser utilizados para caracterizar uma vaca produtiva e eficiente. Estes indicadores e seus parâmetros variam de acordo com o sistema produtivo utilizado e/ou de acordo com os critérios estabelecidos nos programas de melhoramento genético.

Basicamente, utilizam-se dois critérios para conceituar uma vaca de alta eficiência, sendo representados pela eficiência produtiva e pela eficiência alimentar. Em relação à eficiência produtiva da vaca é possível correlacionar a produção de leite e sólidos com seu peso vivo.

Nos sistemas produtivos à base de pasto é possível estabelecer certa relação entre o peso vivo da vaca e sua produtividade. Considera-se que uma vaca apresenta alta eficiência produtiva quando produzir 16 vezes o seu peso vivo em leite, com um percentual de sólidos (gordura + proteína) de 8%. Como exemplo, uma vaca de 400kg de peso vivo teria como parâmetros para ser considerada

eficiente e de alta produtividade uma produção de 6 mil litros por ano com 480kg de sólidos, enquanto uma vaca de 600kg deve produzir 9 mil litros por ano com 720kg de sólidos.

Ao analisar os resultados das URTs e relacionar a produtividade média por vaca por ano com a produtividade por hectare e sua frequência, é possível observar a influência da produtividade por vaca/ano sobre a produtividade/ha.

É possível observar a importância da produtividade por vaca quando se agrupam os resultados por estratos de produtividade e se avalia sua importância em relação à produtividade por área (Figura 6). Se o objetivo é alcançar produtividades de 18.000L/ha/ano ou mais, há a necessidade de selecionar vacas que apresentem potencial produtivo acima de 5 mil litros de leite por lactação.

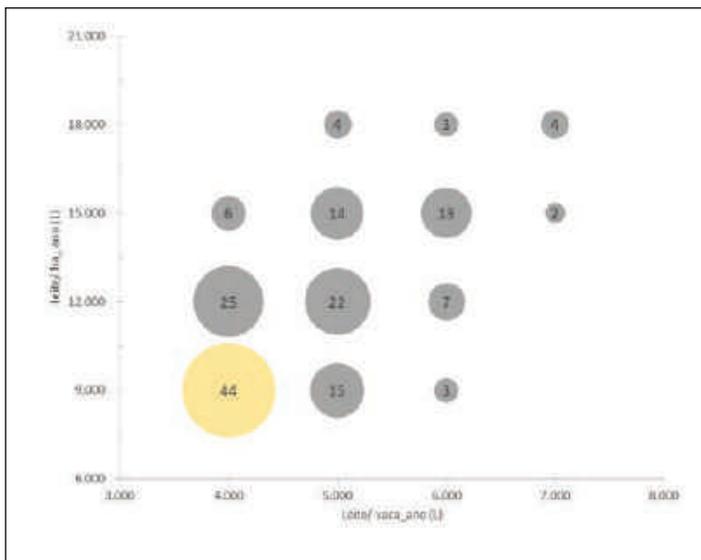


Figura 6. Análise da frequência (casos ao longo dos anos em cada URT) relacionando a produtividade/ha com a produtividade/vaca

Fonte: Autores – Análise dos resultados das URTs – 2014 a 2018.

2.4 Uso dos alimentos concentrados e sua influência na produtividade

A utilização correta dos alimentos concentrados é uma ferramenta importante para aumentar a produtividade dos sistemas. Segundo Bargo (2003), em sistemas de produção à base de pasto, o uso de alimentos concentrados tem como principais objetivos aumentar o consumo total de matéria seca e de energia, corrigir as deficiências e/ou adequar o consumo de proteína às exigências da vaca.

Em relação à vaca em lactação, a utilização dos alimentos concentrados tem como objetivos manter e/ou aumentar a produção individual, manter a persistência de lactação e diminuir as perdas de escurecimento de gordura corporal. Entretanto, sua eficiência técnica e econômica está correlacionada com qualidade do pasto, com os níveis de oferta de pasto, com o mérito genético das vacas, o estágio de lactação e a quantidade de suplemento fornecido às vacas. Segundo Dillon et al. (2006), nos sistemas à base de pasto, vacas com alto potencial genético para produção de leite apresentam melhores respostas na produção de leite, com o incremento na oferta de pastos, tanto em quantidade quanto em qualidade, bem como apresentam maior eficiência no uso dos suplementos concentrados.

De forma geral, a suplementação promove efeitos de curto e longo prazos em sistemas de produção de leite baseado em forrageiras tropicais. Os efeitos de curto prazo são o aumento no consumo de matéria seca total, a diminuição no consumo de matéria seca de forragens (efeito substitutivo), com aumento na produção individual de leite. Em contrapartida, os efeitos em longo prazo relacionam-se ao aumento na taxa de lotação das pastagens, aumento no consumo de matéria seca por área, com aumento na produção de leite por área (HOLMES & MATHEWS, 2001).

De acordo com Baudracco et al. (2010) o nível de suplementação necessário por vaca relaciona-se com as taxas de lotação e com o valor nutritivo do pasto, bem como está na dependência do potencial genético das vacas, da eficiência de utilização dos concentrados, da relação de troca entre o valor do leite e dos custos dos concentrados.

Na maior parte das vezes, a suplementação com concentrados se torna vantajosa sempre que o custo do concentrado for até 80% do preço do leite, com vacas de bom potencial genético, sendo necessário que o manejo, o valor nutritivo e a oferta de pastos sejam muito bons. Entretanto, observa-se que em muitas situações a alta utilização dos alimentos concentrados se dá em função de erros no manejo das pastagens, com oferta inadequada de pasto, excesso de número de vacas por área, ou mesmo por erros de recomendação técnica.

2.5 Uso dos alimentos conservados e sua influência na produtividade

Sistemas produtivos planejados com alta lotação por área (>3,5UA/ha), baseados no uso de pastagens perenes de verão consorciadas e/ou sobressemeadas com pastagens anuais de inverno, no período outono-inverno, mesmo com níveis de produção de forragem mais elevados, não conseguem atender a demanda de forragem necessária para essa lotação.

Nesta condição o uso de alimentos conservados, como a silagem de milho, se faz importante, visando atender a deficiência de matéria seca e de energia, principalmente para as categorias de maior exigência nutricional. Entretanto este conceito tem sido alterado em alguns sistemas produtivos, onde as forragens conservadas têm tido uma participação maior na dieta dos animais de forma rotineira, com proporções variáveis, para equilibrar a dieta de acordo com as exigências nutricionais das diferentes categorias animais.

Porém, essa maior participação e dependência dos alimentos conservados na dieta das vacas apresenta grande repercussão nos custos de produção e na rentabilidade dos sistemas, haja vista que estes alimentos apresentam custos energéticos 5 a 10 vezes mais altos do que as pastagens de alta qualidade.

Nos sistemas produtivos à base de pasto, a maior ou a menor dependência dos alimentos conservados estão relacionadas com as condições climáticas regionais, com a escolha das espécies forrageiras utilizadas e com o número de Unidades Animal por área. E, ainda, com a fertilidade do solo e principalmente com o sistema de manejo de pastagens utilizado.

2.6 Pastagens perenes e sua importância na produtividade por área

A produção por área e por vaca está diretamente relacionada com o potencial produtivo das pastagens (capacidade de suporte), com o valor nutritivo das pastagens e com a capacidade de consumo e transformação de pasto em leite (HODGSON,1990). Estes fatores, por sua vez, estão relacionados à escolha das forrageiras, seu manejo e ao atendimento das necessidades nutricionais da vaca.

Segundo o NRC (2001), vacas com produção média de 25 litros de leite por dia precisam consumir em média 12.000g de NDT e 2.750g PB, necessitando consumir estes nutrientes em 18,5kg de MS/dia. Em termos práticos é possível atender esta demanda nutricional com uma participação das pastagens na ordem de 70 a 75% da dieta das vacas. Para atender estes parâmetros, deve-se escolher espécies forrageiras com valor nutritivo mínimo de 16% de proteína bruta (PB) e 65% de nutrientes digestíveis totais (NDT).

A definição das pastagens mais adequadas depende de uma série de critérios. A Epagri vem trabalhando há mais de duas décadas com a seleção de espécies, destacando-se critérios como: adaptação edafoclimática; potencial produtivo, palatabilidade e valor nutritivo; persistência, capacidade de cobertura do solo; resistência ao pisoteio e facilidade de consórcio e/ou sobressemeadura.

Neste boletim serão tratadas as espécies de pastagens perenes de verão, pastagens anuais de inverno e leguminosas recomendadas às diferentes regiões

de Santa Catarina, tendo como foco os critérios estabelecidos anteriormente e correlacionados com os resultados técnicos obtidos nas unidades de referência Top 20% superiores.

2.6.1 Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon spp.*)

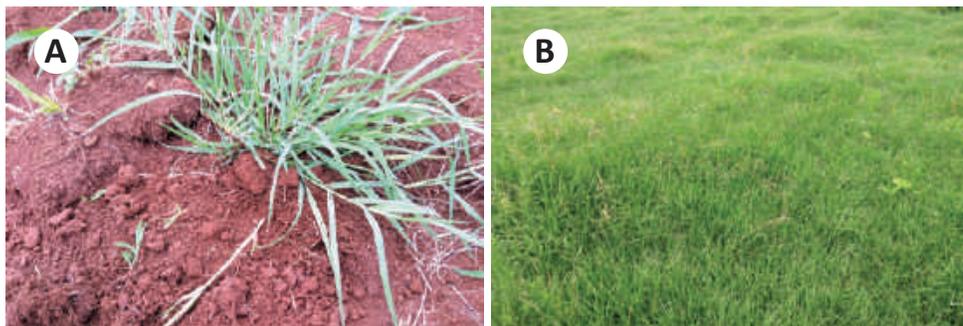


Figura 7. (A) Tifton 85 em implantação, com rizoma aparente e (B) em pleno desenvolvimento (direita)

O Tifton 85 (Figura 7) constitui-se na principal pastagem utilizada pelas propriedades Top 20%, representando 45 a 50% das áreas destinadas à produção de forragens. O Tifton 85 apresenta elevado potencial produtivo, com produções de 28 a 32t de MS/ha/ano (Tifton 85 + sobressemeadura de pastagens anuais de inverno), com ciclo produtivo entre 300 e 330 dias (Figura 8).

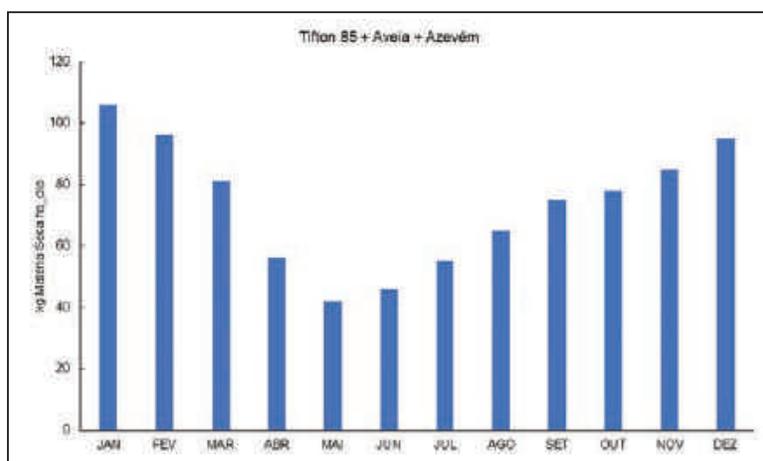


Figura 8. Curva de crescimento médio do Tifton 85 sobressemeado com pastagens anuais de inverno - Dados de URTs acompanhadas no período 2015 a 2017

Fonte: Avaliação produtiva das pastagens - pesquisa participativa.

Nas avaliações feitas em nível de propriedade (pesquisa participativa) no período 2015 a 2017 foi possível realizar entre 15 a 17 ciclos por ano, com 21 a 25 dias de intervalo entre pastejos.

A Tabela 3 apresenta os resultados médios das análises do valor nutritivo das gramas Tifton 85 e Jiggs com sobressemeadura de pastagens anuais de inverno (PAI), realizadas no projeto de pesquisa participativa durante o período 2015 a 2017 nas diferentes estações do ano.

Tabela 3. Valor nutritivo do Tifton 85 com sobressemeadura de PAI

Mês	MS	MO	PB	DIVMO	NDT	FDN	FDA
-----%-----							

Jan – Fev	95,53	91,04	16,31	60,09	54,76	66,07	32,36
Mar – Abr	96,28	90,63	15,58	56,23	50,95	68,89	33,98
Mai – Jun	94,50	91,10	18,60	67,30	61,30	67,40	33,10
Jul – Ago	96,04	87,77	26,11	79,31	69,71	45,20	22,13
Set – Out	94,95	88,16	24,15	71,44	62,82	52,27	26,34
Nov – Dez	93,72	90,40	20,29	63,34	57,22	63,35	30,39

Fonte: Avaliação produtiva das pastagens - pesquisa participativa. Onde: PAI = pastagens anuais de inverno; MS = matéria seca; MO= matéria orgânica; PB = proteína bruta; DIVMO = Digestibilidade da matéria orgânica; NDT = nutrientes digestíveis totais; FDN = fibra detergente neutro e; FDA = fibra detergente ácido.

Quando manejados de forma adequada em relação à altura de entrada dos animais nas pastagens, os campos de Tifton 85 apresentam alto valor nutritivo, com teor de proteína bruta entre 16 a 20% e 56 a 65% de nutrientes digestíveis totais (NDT), e se constituem numa das melhores alternativas forrageiras para atender as necessidades nutricionais de categorias animais de alta exigência, como as vacas em lactação e terneiras (Tabela 3).

Quando Tifton 85 é comparado ao Jiggs, observa-se que o Tifton 85 apresenta maior vigor de rebrota, grande resistência ao pisoteio relacionada à maior densidade (número de perfilhos por área), excelente relação folha: colmo, possibilitando, assim, um maior consumo de pasto pelas vacas. Como consequência destes fatores é possível afirmar que o Tifton 85 apresenta maior potencial para produção de leite do que o Jiggs.

Associado a isto, o Tifton 85, em função das características do seu sistema radicular (denso, profundo e rizomatoso), apresenta maior resistência ao estresse hídrico e maior competição com plantas espontâneas. Ao passo que o Jiggs, em função do seu sistema radicular ser menos agressivo, apresenta menor tolerância ao estresse hídrico, redução nas taxas de crescimento, florescimento precoce com perda do valor nutritivo, além de ser mais suscetível ao surgimento de espécies invasoras, pela menor competição.

O Jiggs, por outro lado, apresenta maior facilidade de implantação, em função da maior emissão de estolões, com rápido fechamento inicial do solo. Esse, em relação ao Tifton 85, apresenta perfilhos mais alongados, porém com menor número de perfilhos por área. Consequentemente apresenta uma densidade menor, com menor cobertura do solo. Estas características conferem ao Jiggs uma maior dificuldade de manejo, relacionada principalmente ao rebaixamento excessivo da pastagem, ocasionando abertura de espaços no solo com aumento da incidência de espécies invasoras.

Importante destacar que tanto o Tifton 85 quanto o Jiggs são indicados para a produção de feno, devido a facilidade de fenação, ao seu potencial produtivo, com produção de feno de alta qualidade.

2.6.2 Capim-elefante cv. Pioneiro e cv. Kurumi (*Pennisetum purpureum*)

O cv. Pioneiro foi obtido pelo programa de melhoramento de forrageiras da Embrapa Gado de Leite, centro nacional de pesquisa, localizado na cidade de Coronel Pacheco, Minas Gerais, através do cruzamento entre as variedades Três Rios e Mercker Santa Rita. Esse cultivar foi lançado em 1996 com a finalidade específica de ser utilizada sob pastejo, devido a suas características de crescimento.

Apresenta hábito de crescimento cespitoso, com touceiras abertas, colmos finos, folhas eretas, com grande número de brotações aéreas e basais. O intenso perfilhamento aéreo e basal lhe confere rápida recuperação e crescimento pós-pastejo. A alta capacidade de perfilhamento lhe permite uma rápida expansão do diâmetro da touceira, apresentando boa ocupação de espaços, resultando, assim, em maior cobertura do solo e maior disponibilidade de folhas para o gado.

Em relação à morfologia da planta, o cv. Pioneiro apresenta entre 7 e 9 folhas vivas por perfilho. Esta característica, associada ao grande número de perfilhos/m², tanto basais como aéreos, possibilita obter-se uma forrageira com alto potencial produtivo e de alta qualidade, com muito boa relação folha: colmo (Figura 9).

Os principais resultados de pesquisa apontam que o capim Pioneiro produz em torno de 46,7 toneladas por hectare por ano, com teor de proteína em torno de 18,5% (JANK et al., 2005).

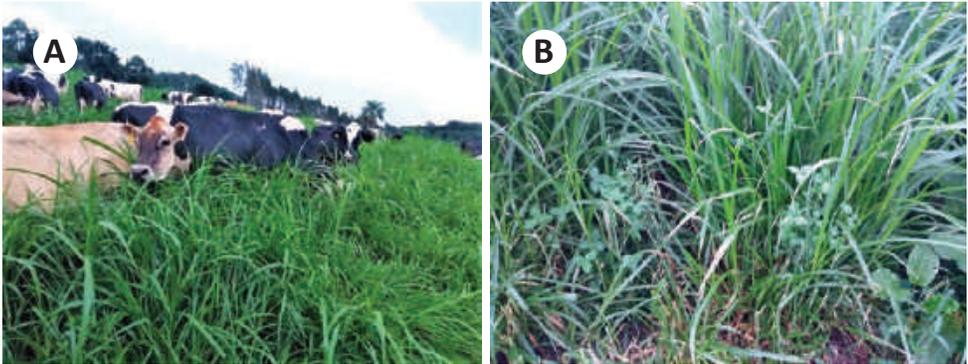


Figura 9. (A) Vacas em pastejo de capim Pioneiro e (B) Pioneiro consorciado com trevos branco e vermelho

Em Santa Catarina, nas propriedades que apresentam maior potencial para produção de leite por área, o capim Pioneiro é uma das variedades de *Pennisetum* mais utilizada. Sua escolha relaciona-se ao alto potencial forrageiro, com produções de 35 a 45t de MS/ha/ano, ao seu valor nutritivo, com teor de proteína entre 15 a 18% e 60 a 65% de NDT, a sua alta palatabilidade, ao ciclo produtivo de 210 a 240 dias e à facilidade de realização da prática da sobressemeadura. Quando sobressemeado com aveia e trevos anuais de inverno, seu ciclo de utilização pode passar de 300 dias.

Outra característica importante desta variedade relaciona-se ao sistema radicular, com alta densidade, agressivo e profundo, permitindo a essa variedade apresentar muito boa tolerância ao estresse hídrico.

A recomendação e a utilização do capim Pioneiro e/ou Kurumi constituiu-se numa excelente escolha, principalmente em propriedades com limitação de área disponível para produção forrageira. Sua utilização é recomendada para a categoria de vacas em lactação, devendo sua área ser planejada para o período vespertino, haja vista que estas variedades não toleram a presença intensa de sombra. É conhecido que as vacas excretam à noite cerca de 60% da massa diária de dejetos, concentrando então maior adubação nos piquetes utilizados nesse período. E que a vaca rejeita o consumo de forragem em áreas contaminadas, portanto, a escolha de uma pastagem de alto potencial produtivo e com altura de manejo alto diminui as áreas de restrição de consumo.

Um dos aspectos fundamentais para atingirmos o potencial produtivo destas variedades relaciona-se à escolha da área, à fertilidade do solo e à densidade de plantio. Na escolha da área devem-se priorizar áreas próximas ao estábulo (uso com vacas em lactação), preferencialmente terrenos com relevo plano e bem drenado ou com no máximo 25% de declividade. A espécie não tolera solos

mal drenados ou que fiquem boa parte do ano encharcado, podendo ocorrer o apodrecimento das raízes. No manejo do capim Pioneiro e/ou Kurumi ao longo do ano serão necessárias práticas de roçada, portanto, na escolha do terreno, deve-se optar por solos sem pedregosidade ou, antes de implantar a pastagem, deve-se proceder à sistematização da área.

O capim Pioneiro deve ter um plantio bem adensado, com a implantação preferencialmente com mudas já enraizadas, com o objetivo de aumentar a eficiência de plantio e a cobertura rápida do solo. Para tanto são recomendadas de 25 a 30 mil mudas por hectare. Recomenda-se uma distância entre linhas (sulcos) entre 70 e 80cm e o espaçamento entre plantas de 50 a 70cm. Uma forma alternativa de plantio pode ser feita em covas com estacas ou mudas enraizadas (Figura 10).

Importante destacar que a menor densidade de plantio, associada a baixos índices de pega, diminui a cobertura do solo. E a ação da pata da vaca em pastoreio e das chuvas, provoca um aumento na compactação e nos processos de erosão do solo. Associada a isso, a menor densidade permite o surgimento e o desenvolvimento de espécies indesejadas.



Figura 10. (A) Produtor avaliando pastagem de capim-elefante cv. Pioneiro e (B) animais acessando novo piquete de capim Pioneiro

É recomendável que na fase de implantação, quando do primeiro corte, seja feita a eliminação do meristema apical. Segundo Santos (1995) a eliminação dos meristemas apicais estimula o desenvolvimento das gemas laterais, com aumento no número de perfilhos basais e aumento no diâmetro das touceiras. Do contrário, a pastagem vai crescer verticalmente em excesso, sem aumentar a sua densidade

no solo, prejudicando o seu fechamento. A recomendação é que não se faça o primeiro pastejo, mas que o pasto seja roçado numa altura entre 35 e 40cm em relação ao solo.

Por outro lado, uma das causas de insucesso no manejo do capim Pioneiro e/ou Kurumi relaciona-se ao rebaixamento excessivo das pastagens, com a eliminação dos meristemas apicais. A retirada destas estruturas provoca o retardo na rebrota da planta, novos perfilhos necessitam desenvolver-se a partir do meristema basal e, em consequência, há redução paulatina da produtividade. E, com o passar dos ciclos, há uma redução do diâmetro das touceiras, com maior incidência da luz solar sobre o solo, aumentando as chances de invasão de plantas indesejáveis.

O manejo desta variedade deve levar em consideração as características morfológicas e fisiológicas da planta. O capim-elefante, variedade Pioneiro, apresenta intenso perfilhamento. Entretanto, em função das características fisiológicas e do hábito de perfilhamento, todos os perfilhos desenvolvem-se juntos, apresentando a mesma idade fisiológica. Com o avanço da idade, ocorre uma rápida elevação dos meristema apicais, os quais ficam extremamente susceptíveis ao corte durante o pastejo (Figura 11).



Figura 11. Capim Pioneiro em Santa Catarina com 21 anos de idade

A altura de resíduo remanescente pós-pastejo influencia a recuperação após o corte, pela eliminação ou não dos meristemas apicais, pela quantidade de área foliar remanescente e pela diminuição de reservas orgânicas acumuladas, fatores que afetam diretamente o vigor de rebrota e a persistência das plantas (Santos, 1995). Caso haja a preservação do meristema apical, o rebrote é mais rápido, comparativamente ao desenvolvimento de brotos a partir de gemas laterais e basais.

Durante o primeiro pastejo, no início da primavera, para que não aconteça a elevação excessiva com eliminação do meristema apical, há a necessidade de que as vacas entrem no piquete numa altura inferior à recomendada para o manejo das pastagens. Entretanto, deve-se evitar que as vacas rebaixem a pastagem numa altura inferior à altura de resíduo proposta para a variedade. Para o capim Pioneiro recomenda-se uma altura de resíduo de 35 a 40cm ao nível do solo. Posteriormente, após o primeiro pastejo, o produtor deve proceder a uma roçada de regularização, na altura de resíduo pré-determinada, de forma que os colmos residuais amadureçam durante os primeiros dois pastejos, o que faz com que após esse amadurecimento as vacas não consigam alcançar os perfilhos basais em desenvolvimento.

Para alcançar elevados níveis de produção das pastagens e das vacas é necessário conhecer e estabelecer o momento ideal de entrada das vacas na pastagem. Segundo Hodgson (1990), tecnicamente, a entrada das vacas nas pastagens deveria ser realizada quando o dossel for capaz de interceptar 95% da luz incidente, estágio em que a massa de forragem apresenta alta produtividade, com alta relação folhas: colmos com baixa taxa de material senescente, portanto, de alto valor nutritivo.

Na prática a altura média da pastagem é a ferramenta mais utilizada para determinação do momento de entrada das vacas na pastagem. Em relação ao capim Pioneiro recomenda-se uma altura no intervalo entre 90 e 100cm para a entrada das vacas no piquete, sendo esta altura dependente das condições climáticas e da época do ano.

2.6.3 Missioneira-gigante (*Axonopus catharinensis* cv. SCS315 Catarina)

Apresenta grande adaptação às mais diversas condições de clima e solos do estado de Santa Catarina. Apresenta bom potencial produtivo com produções de matéria seca variando entre 20 e 28 toneladas por hectare por ano (Missioneira-gigante + sobressemeadura de pastagens anuais de inverno), com ciclo produtivo de 210 a 305 dias (Figuras 12 e 13).

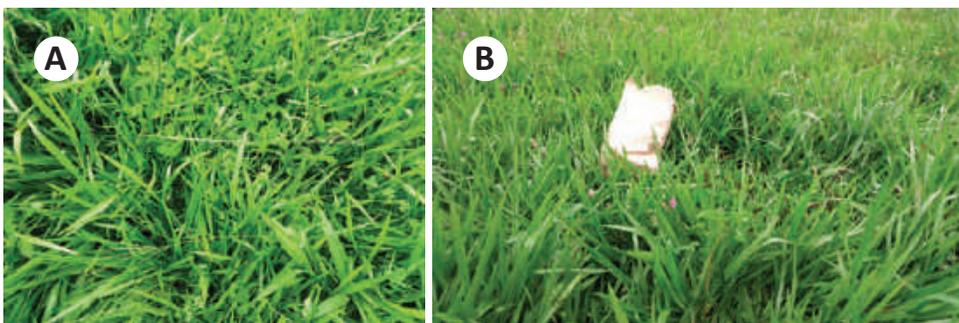


Figura 12. Pastagens de Missioneira-gigante (A) consorciada com Amendoim-forrageiro e (B) sob corte

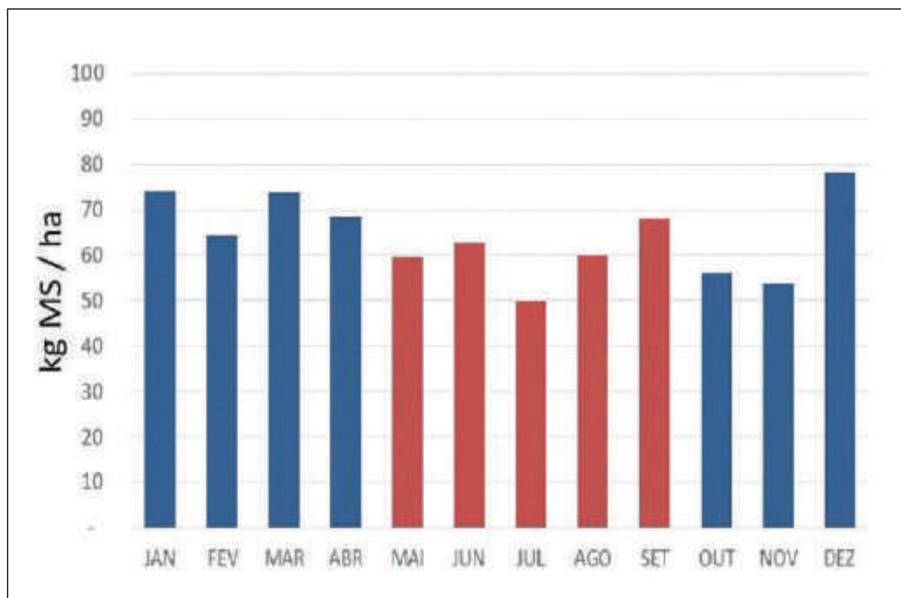


Figura 13. Curva de crescimento médio da Missioneira-gigante sobressemeada com pastagens anuais de inverno - Dados de URTs acompanhadas no período 2015 a 2017
Fonte: Avaliação produtiva das pastagens - pesquisa participativa.

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises bromatológicas da grama missioneira-gigante realizadas nas Unidades de Referência Tecnológicas pertencentes ao projeto de pesquisa participativa durante o período 2015 a 2017 nas diferentes estações do ano.

Tabela 4. Valor nutritivo da Missioneira-gigante com sobressemeadura de PAI

Mês	MS	MO	PB	DIVMO	NDT	FDN	FDA
-----%-----							
Jan – Fev	95,1	91,8	12,1	65,0	59,7	63,6	32,4
Mar – Abr	95,6	91,4	13,0	62,4	57,0	61,1	37,3
Mai – Jun	95,5	90,8	14,1	61,8	56,1	55,4	40,8
Jul – Ago	96,2	90,6	14,3	60,7	55,0	62,4	29,5
Set – Out	93,9	90,8	14,2	64,1	58,3	62,3	30,6
Nov – Dez	92,5	89,9	17,2	64,8	58,2	58,8	32,0

Fonte: Avaliação produtiva das pastagens - pesquisa participativa.

Apresenta bom valor nutritivo, com alta palatabilidade e boa aceitação pelos animais. Em função do seu hábito de crescimento e da localização dos meristemas de crescimento, apresenta excelente cobertura de solo, com alta resistência ao pisoteio e persistência, sendo recomendada para áreas declivosas e/ou com presença de rochas.

Constitui-se atualmente na espécie perene de verão com maior tolerância ao frio e a geadas leves. Adapta-se muito bem ao sistema silvipastoril e/ou áreas sombreadas consorciada com amendoim-forrageiro.

As análises do valor nutritivo da Missioneira-gigante apresentadas na Tabela 4, nas diferentes épocas do ano e nas condições de manejo adotadas para esta espécie, demonstram que ela não atende às necessidades nutricionais mínimas das vacas de alto potencial produtivo na fase de lactação, com baixa capacidade de suporte. Portanto, não seria recomendável a sua utilização para a categoria de vacas em lactação.

Entretanto, esta espécie pode ser utilizada principalmente para categorias de menor exigência nutricional, principalmente nas áreas para novilhas e vacas secas.

Característica fundamental a essa espécie são os cuidados com a implantação, pelo fato de ser extremamente lenta. Portanto, é recomendado

um plantio com espaçamento pequeno (25 a 30 mil mudas por hectare – 0,7m entre linhas e 0,6 a 0,5m entre plantas) e especial atenção aos cuidados para não ter desenvolvimento de espécies espontâneas, que podem até comprometer o fechamento adequado das áreas.

2.6.4 Pastagens perenes de verão consorciadas: um caminho a ser percorrido

Conсорciar gramíneas perenes de verão com leguminosas anuais e/ou perenes de inverno e verão, sem revolver o solo, é a forma mais eficiente de construir sistemas com alto potencial produtivo, com dispersão da produção por todos os meses do ano, colhendo pastagens de alta qualidade (Figura 14).



Figura 14. Pastagens de capim Pioneiro (A) consorciado com trevo-branco e trevo-vermelho e (B) Tifton 85 consorciados com azevém e trevo-branco

Principais vantagens do uso de pastagens perenes consorciadas em sistemas produtivos à base de pastagens:

- Apresentam altos potenciais produtivos no Sul do Brasil;
- Possuem longo ciclo de produção, com distribuição mais uniforme da produção durante todo o ano;
- No conjunto o sistema tem menor dependência do uso de alimentos conservados (silagem/fenos) e concentrados;
- Apresentam maior potencial na produção de leite por vaca e por área, quando comparado a um sistema com gramíneas puras;
- Diminuem ou amenizam os problemas de erosão do solo, através da cobertura vegetal e da palhada acumulada sobre o solo;
- Utilização mais eficiente dos nutrientes, luz e água em função dos diferentes períodos de crescimento das espécies e diferentes profundidades do sistema radicular;

- Promovem um aumento gradual no teor de matéria orgânica, melhoria da fertilidade e qualidade do solo, diminuindo as necessidades de adubação;
- O sistema apresenta maior capacidade de retenção de água no solo, diminuindo os efeitos do déficit hídrico;
- Possibilitam a sobressemeadura (e ressemeadura natural) de pastos de inverno, sem necessitar movimentação/revolvimento do solo;
- Possibilitam a produção de fenos de alta qualidade;
- Têm custo de produção por quilo de pasto produzido menor, com alta qualidade.

Entretanto o sistema apresenta algumas limitações, as quais devem ser consideradas e trabalhadas visando consolidar a consorciação entre gramíneas de alto potencial produtivo com leguminosas:

- Sistema altamente exigente em manejo em comparação a um sistema com gramíneas puras;
- Apresentam menor potencial produtivo por área em relação a gramíneas adubadas com altas doses de nitrogênio;
- Baixa persistência de algumas leguminosas, reduzindo a credibilidade do sistema consorciado;
- Baixa disponibilidade de sementes no mercado.

Dentro das espécies de leguminosas recomendadas, destacam-se as seguintes espécies:

2.6.4.1 Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi*)

O Amendoim-forrageiro é uma leguminosa perene de verão com bom potencial forrageiro e valor nutritivo alto (3 a 6 toneladas de MS/ ha por ano e 18 a 20% de proteína e 60 a 65% de NDT), com alta palatabilidade e sem riscos de provocar problemas de timpanismo (Figura 15).

Apresenta crescimento no período primavera/verão, com destacada facilidade de consórcio com pastagens perenes de verão, como a Missioneira-gigante, Tifton 85 e/ou Jiggs, capim Pioneiro e/ou Kurumi.



Figura 15. (A) Detalhe de pastagem de Amendoim-forrageiro e (B) em consórcio

Apresenta hábito de crescimento estolonífero, com profundo sistema radicular e com meristema de crescimento ao nível do solo, o que lhe confere muito boa resistência ao estresse hídrico, alta resistência ao pastejo e ao sombreamento, de modo que, nessas duas últimas condições, tem a tendência de dominar as pastagens.

Adapta-se a diferentes condições de solo e fertilidade, manejo e luminosidade, sendo recomendada sua utilização em sistemas silvipastoris, principalmente nas linhas de sombra.

2.6.4.2 Trevo-branco (*Trifolium repens*)

As leguminosas de inverno podem ser utilizadas em consórcios com gramíneas perenes de verão ou gramíneas perenes de inverno.

O trevo branco é uma leguminosa perene de inverno, com hábito de crescimento prostrado estolonífero, que se desenvolve naturalmente em regiões de clima temperado, sendo a principal espécie de leguminosa de inverno recomendada para consórcios (Figura 16). Apresenta médio potencial produtivo, com produções de 3 a 5 toneladas de matéria seca por hectare, alto valor nutritivo (20 a 25% de PB e 65 a 70% de NDT).

Seu ciclo produtivo se concentra no período inverno/primavera, em condições de clima ameno e alta umidade.

Consoquia-se muito bem com gramíneas perenes com hábito de crescimento prostrado (Tifton 85, Jiggs e Missioneira-gigante), sendo muito resistente ao pisoteio e à maior frequência do pastejo. A menor altura de corte favorece sua maior participação no consórcio, entretanto, é pouco tolerante ao sombreamento e não tolera adubações excessivas com adubos nitrogenados, químicos ou orgânicos (dejetos suínos). Em cultivo isolado ou um alto consumo, poderá provocar problemas de timpanismo.



Figura 16. Detalhe de pastagem (A) de trevo-branco e (B) em consórcio

2.6.4.3 Trevo-vermelho (*Trifolium pratense*)

O trevo-vermelho é uma leguminosa de inverno bianual, com hábito de crescimento semiereto. Apresenta médio potencial produtivo, com produções de 6 a 8 toneladas de matéria seca por ha, com alto valor nutritivo (20 a 25% de PB e 65 a 70% de NDT).

Seu ciclo produtivo se concentra no período inverno/primavera, em condições de clima ameno e alta umidade. Não tolera solos com baixa fertilidade e ácidos e, em regiões de clima quente, as temperaturas altas prejudicam sua persistência.

Consortia-se muito bem com gramíneas perenes com hábito de crescimento prostrado, mas é uma espécie exigente em manejo e não tolera pastejos muito baixos (ideal 7 a 9cm de altura de resíduo) e frequentes (Figura 17). Não tolera adubações excessivas com adubos nitrogenados, tanto químicos como os orgânicos, principalmente dejetos suínos mal fermentados. Em cultivo isolado ou um alto consumo poderá provocar problemas de timpanismo.



Figura 17. Detalhe de pastagem de trevo-vermelho (A) consorciada com Tifton 85 e (B) com Pioneiro

2.6.5 O melhoramento das pastagens – sobressemeadura: tecnologia fundamental para aumentar a eficiência produtiva

Santa Catarina, em função das condições climáticas de características subtropicais, possibilita a produção de forragens ao longo de todo o ano, com base na utilização tanto de espécies tropicais e subtropicais (200 a 210 dias de crescimento), quanto de espécies temperadas (120 a 180 dias de crescimento). Entretanto, sistemas produtivos baseados em pastagens perenes de verão, com alta capacidade produtiva, em função das reduzidas taxas de crescimento e valor nutritivo durante o período outono-inverno, apresentam maiores necessidades de alimentos conservados e concentrados.

O melhoramento das pastagens através da sobressemeadura com gramíneas anuais de inverno e leguminosas, sobre áreas com pastagens perenes de verão, consiste na principal tecnologia visando reduzir a estacionalidade na produção de forragens, aumentar a produtividade e o ciclo produtivo nas áreas com pastagens perenes de verão no sul do Brasil.

Constitui-se isoladamente na principal tecnologia de baixo custo para diminuir a dependência de alimentos conservados no período outono/inverno e tem importância fundamental no aumento da produtividade e da rentabilidade dos sistemas produtivos.

A Figura 18 demonstra a curva de crescimento anual das pastagens perenes de verão (Tifton 85), sob cultivo estreme e demanda de alimentos conservados, para um sistema produtivo planejado para uma lotação de 5,0 unidades animal (UA) por hectare.

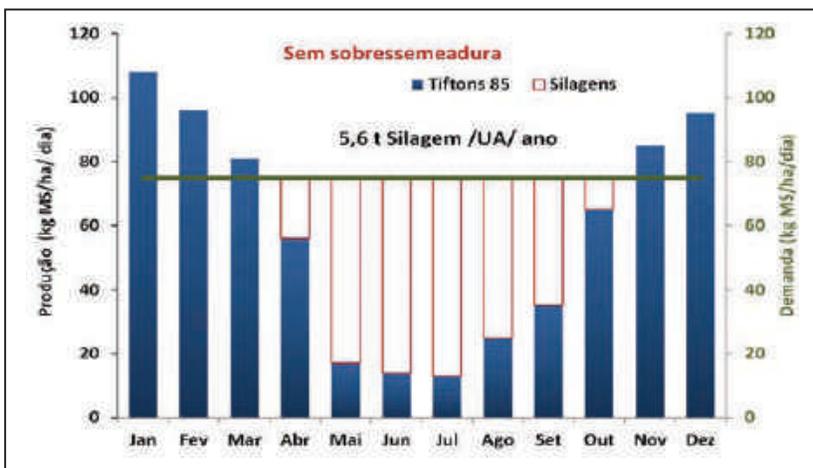


Figura 18. Curva de crescimento de Tifton 85 sem a prática de sobressemeadura e necessidade de silagem

A Figura 19 demonstra a curva de crescimento anual das pastagens perenes de verão (Tifton 85), com a utilização da prática de melhoramento de pastagens (sobressemeadura) e demanda de alimentos conservados, para um sistema produtivo planejado para uma lotação de 5,0 unidades animal (UA) por hectare.

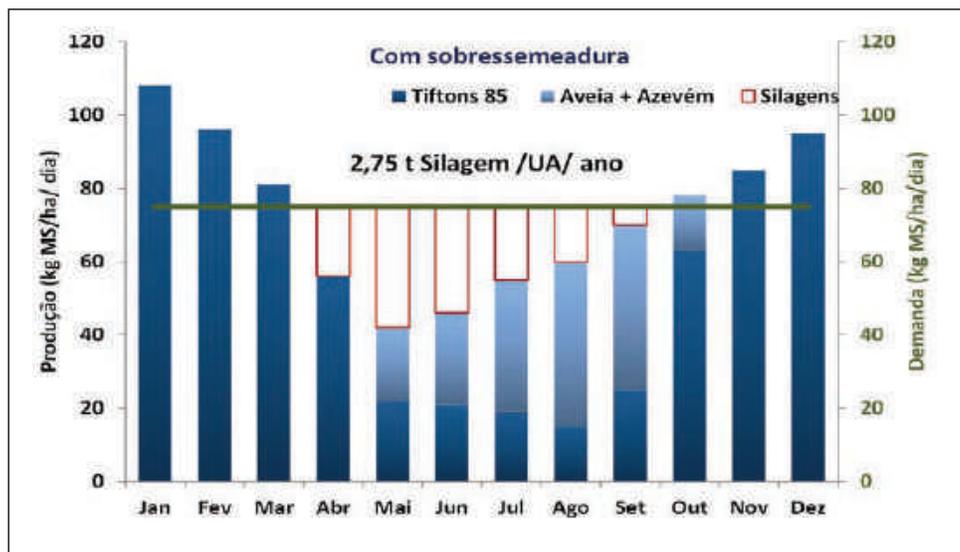


Figura 19. Curva de crescimento de Tifton 85 com a prática de sobressemeadura e necessidade de silagem

Observa-se nos gráficos das Figuras 18 e 19 que em sistemas intensivos de produção a utilização do melhoramento das pastagens através da sobressemeadura possibilita um aumento na produtividade por área, com ampliação do ciclo produtivo das pastagens (10 a 11 meses), maior estabilidade na produção entre as estações do ano (inverno/verão), reduzindo consequentemente de forma significativa as necessidades de alimentos conservados.

Com a análise comparativa entre as propriedades (URTs) avaliadas pela Epagri foi possível identificar que o adequado planejamento forrageiro, associado às práticas de melhoramento das pastagens, com sobressemeadura de pastagens de inverno sobre as áreas de pastos perenes de verão (Figuras 20 e 21), além do incremento da capacidade de suporte dos sistemas, permitiu que as propriedades Top 20% superiores necessitassem menos silagem por vaca por ano do que a média.



Figura 20. Detalhe de pastagens perenes de verão (A) e (B) com sobressemeadura de inverno



Figura 21. Pastagens de Tifton 85 (A) e (B) sobressemeadas com aveia-preta, azevém e trevo-branco

Outro fator constatado com o melhoramento das pastagens perenes de verão, através da sobressemeadura, relaciona-se com a menor dependência das condições climáticas, principalmente em relação ao frio e ao regime hídrico. A utilização desta prática torna o sistema mais flexível, pois possibilita um melhor gerenciamento entre as áreas de pastagens anuais e perenes.

O sucesso do melhoramento das pastagens, além de estar associado às condições de clima da região, é altamente dependente das condições de solo, principalmente em relação a suas condições físicas, ao teor de matéria orgânica e a sua fertilidade.

Na escolha das espécies de inverno a serem semeadas é importante observar a adaptação das espécies às condições de clima, o seu ciclo de produção, seu potencial produtivo e valor nutritivo. No melhoramento das pastagens recomenda-se a semeadura de no mínimo duas gramíneas anuais de inverno, com ciclos produtivos diferentes, com o objetivo de aumentar a produtividade e o período de utilização das pastagens.

O cultivo de aveia mais azevém, associados a uma leguminosa de inverno, apresenta vantagens em relação ao cultivo isolado de apenas uma espécie. A

aveia apresenta-se como forrageira precoce de inverno, com muito boa produção nos períodos de temperaturas baixas (inverno), enquanto o azevém apresenta baixa produção nas temperaturas mais baixas, entretanto, com a elevação das temperaturas (do inverno para primavera), sua produção aumenta de forma considerável.

Outro fator fundamental relaciona-se à escolha das variedades a serem implantadas, tendo como principais parâmetros o ciclo e o potencial produtivo da pastagem, seu valor nutritivo e sua capacidade de ressemeadura natural. A capacidade de ressemeadura natural constituiu-se num fator importante a ser considerado quando da escolha das variedades de azevém. A formação de um banco de sementes apresenta como vantagens, nos anos futuros, facilidade de implantação futura da pastagem, antecipação do período de utilização do azevém (precocidade), menor dependência climática, ampliando o ciclo de utilização das pastagens. Além disso, diminui os custos de produção da forragem, pois posteriormente necessitará de menor reposição de sementes. Recomenda-se, para regiões de altitude inferior a 800m, a semeadura de variedades precoces, tanto de aveia como de azevém. E nas regiões com altitude superior a 800m é recomendável o uso de variedades precoces para aveia e variedades de ciclo precoce e de ciclo mediano para o azevém.

2.7 Manejo das pastagens e sua importância na produtividade dos sistemas

Em sistemas à base de pasto a eficiência do processo está regida pela proporção de pasto produzido que realmente é consumida pela vaca. Este princípio está relacionado com a eficiência de pastoreio e tem como base o sistema de manejo das pastagens utilizado, a disponibilidade de pasto e a qualidade do pasto, bem como a capacidade de consumo da vaca.

Sistemas produtivos que se baseiam nas pastagens como principais fontes de alimento das vacas lidam com complexos e intrincados processos biológicos relacionados à vaca, à produção e à utilização das pastagens. Associado a isso, em sistemas com taxas de lotação elevadas, a razão entre a produção e a demanda de forragem é muito estreita. Qualquer variação nas taxas de crescimento das pastagens reflete rapidamente e de forma amplificada na oferta e no consumo de pasto, afetando conseqüentemente o desempenho animal, o que resulta numa drástica redução da capacidade de resiliência do sistema pastoril.

Independentemente do sistema operado, o foco principal para melhorar a produtividade e a rentabilidade deve ser: gerenciar pastagem para o crescimento máximo, gerenciar pastagem para a ingestão máxima pelas vacas, gerenciar as vacas leiteiras para máxima ingestão e gerenciar a dieta para uma produção ótima.

Estas últimas duas variáveis são altamente dependentes do potencial genético das vacas e do uso estratégico dos alimentos concentrados.

Segundo Sório (2006), o objetivo do manejo racional das pastagens é produzir a máxima quantidade de forragem por unidade de área e manter o equilíbrio ideal entre o suprimento e a demanda de forragens, com alta eficiência de pastoreio e transformação, mantendo-se alta lotação por área.

A eficiência de utilização da pastagem é entendida como a relação entre a **Disponibilidade total** da massa de pasto (diferença entre a massa acumulada e a massa residual de pasto). A **Disponibilidade efetiva** (Disponibilidade total menos perdas por senescência, pisoteio, fezes e urina) é expressa em percentual. Macdonald et al. (2008) recomendam que um dos objetivos do manejo das pastagens relaciona-se à eficiência de pastejo, tendo como parâmetro uma eficiência na ordem de 65 a 75%, ou seja, que 65 a 75% do pasto produzido acima de 7,0cm seja colhido pelas vacas, pois isto refletirá no potencial produtivo e na rentabilidade do sistema.

Em termos de resposta produtiva das vacas ao manejo das pastagens, diversos trabalhos demonstram que o potencial produtivo de uma vaca é resultado primário da quantidade de energia consumida, estando este relacionado com o consumo total de forragem e com seu teor de energia digestível. A maximização do consumo de forragens de alto valor nutritivo é condição para obter-se alta resposta produtiva das pastagens.

Associada a estes indicadores, a obtenção de forragens com menor custo possível e de alta perenidade são fatores importantes para o planejamento e o manejo dos pastos.

A eficiência de pastejo é um fator muito importante a ser considerado quando do planejamento forrageiro e no planejamento do sistema de piquetes, com o objetivo de manejar as pastagens com eficiência. O número de piquetes a ser estabelecido se constitui num fator fundamental para o adequado manejo das pastagens. Os piquetes, quando bem planejados, permitem uma maior flexibilização do sistema, com ajuste adequado na oferta de pasto, a fim de maximizar o consumo com alta eficiência de pastejo, possibilitando a melhoria na produtividade das vacas e do sistema.

Em muitas situações de campo, técnicos e produtores enfrentam dificuldades para ajustar o correto manejo das pastagens com as exigências nutricionais da vaca leiteira. Muitas vezes isso se deve à falta de conhecimento sobre a real oferta de pasto e sua qualidade ou por condições climáticas adversas. Dessa forma, conforme a Figura 22, podem ocorrer erros de manejo, resultando em excesso da resteva e diminuição da qualidade forrageira, ou, também, excesso de pastoreio, o que acarretará a não cobertura total do solo e a possibilidade de germinação de plantas espontâneas.



Figura 22. Piquetes de Tifton 85 com erro de manejo e palhada excessiva

A oferta e a qualidade do pasto estão diretamente correlacionadas com o planejamento do sistema de piquetes, destacando-se o correto dimensionamento dos piquetes (Oferta: kg Matéria Seca/UA/dia), o manejo adequado das pastagens, principalmente em relação à altura de entrada das vacas no pasto e sua altura de resíduo.

O número de piquetes deve ser estabelecido em função do intervalo entre pastejos no período de menores taxas de crescimento das pastagens. Em Santa Catarina, nas avaliações realizadas pela Epagri em nível de propriedade (Pesquisa Participativa), este período corresponde aos meses de abril e maio, quando as espécies avaliadas apresentam intervalo entre pastejos entre 28 e 35 dias para atingir as alturas ideais de pastejo (Figura 23).

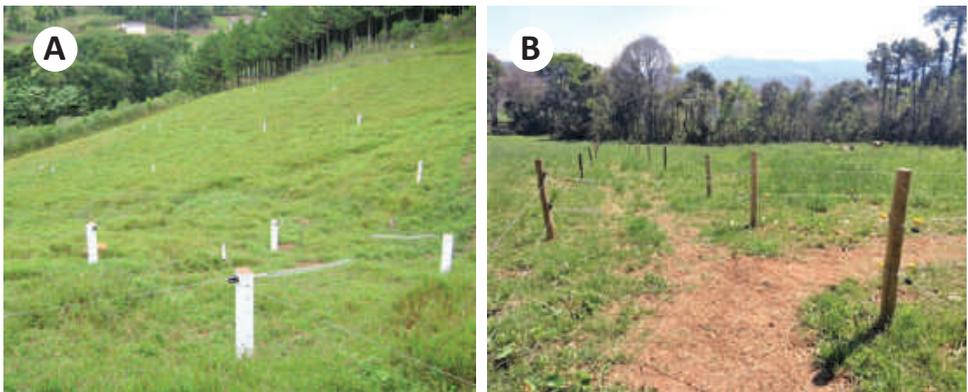


Figura 23. Sistemas de piquetes (A) para vacas em lactação e (B) para terneiras

É importante destacar que a vaca leiteira é a categoria animal com maiores exigências nutricionais. Por isso, elas não devem ser obrigadas a realizar um pastejo intenso a fundo, principalmente em pastagens com menor valor nutritivo. Preconiza-se, portanto, ofertar pastagens em quantidade e de alta qualidade, visando maximizar o consumo de forragens pelas vacas. Como as vacas leiteiras são manejadas duas vezes por dia, recomenda-se a utilização de dois piquetes por dia.

2.7.1 A fertilidade do solo e sua importância na produtividade do sistema

A melhoria da fertilidade e da qualidade do solo são condições fundamentais para o aumento da produtividade e da longevidade das pastagens. Solos com alta fertilidade, elevado teor de matéria orgânica e estrutura adequada apresentam maior capacidade de absorção, armazenamento e retenção de água, fatores fundamentais para que as pastagens apresentem maior capacidade de resiliência, ciclos produtivos mais longos, com alta produtividade e longevidade.

Dois fatores são essenciais para obtermos pastagens com alta produtividade e alto valor nutritivo: um relaciona-se à correção da fertilidade do solo, fundamental ao rápido estabelecimento e para a produção inicial das espécies forrageiras, principalmente as perenes; o outro fator se relaciona à melhoria sistêmica da fertilidade e das características relacionadas à qualidade do solo que são associadas ao manejo adequado dos animais, ao uso eficiente de máquinas e equipamentos e, principalmente, ao manejo adequado das adubações de manutenção.

O primeiro fator é passível de correção de forma mais acelerada, destacando-se as correções dos índices de pH e fósforo (P), de acordo com análise de solo, as quais proporcionarão melhores condições às pastagens para seu rápido estabelecimento e maiores capacidades de competição.

O segundo fator tem uma condicionante associada ao período de pastejo. Ao longo do tempo em que as pastagens estiverem estabelecidas, o sistema de pastoreio requer o pisoteio por um curto período, seguido de longo período de descanso, possibilitando adequada cobertura do solo e rápida regeneração das pastagens. Uma das causas da compactação superficial do solo é consequência da acentuada pressão exercida repetidas vezes pelas patas dos animais, que é ocasionada pelo longo tempo de permanência das vacas no piquete e/ou associada ao alto teor de umidade no solo.

A adubação de reposição visa repor partes de nutrientes exportados do sistema e/ou perdas que podem ter ocorrido, o que pode resultar no aumento gradativo dos teores de nutriente no solo. Essa adubação tem importante função nas transições das forragens, fundamentalmente durante a sobressemeadura

(transição de pastagens de verão para de inverno), quando se indica maior percentual da quantidade total a ser utilizada anualmente (cerca de 60%), bem como na transição da produção de pastos de inverno para o rebrote das pastagens perenes de verão para alcançar o mais rápido estabelecimento e a ótima produção.

A adubação nitrogenada (N) se encontra dissociada das outras, tanto pela maior quantidade necessária desse nutriente às altas produções, quanto pela maior dinâmica do nitrogênio no solo. O parcelamento dessa adubação é importante para acelerar o desenvolvimento inicial e a produção das forragens, assegurar melhor eficiência de absorção das plantas e diminuir os riscos ambientais ligados ao nitrato em excesso.

Em relação ao manejo animal é fundamental que os animais permaneçam dentro do piquete o máximo de tempo possível, saindo dali somente para o sistema de ordenha ou para outro piquete. Em termos de manejo recomenda-se que, no momento de retirada dos animais do piquete, o produtor deve movimentar os animais e esperar por 10 a 15 minutos e, somente após este tempo, permitir que os animais saiam do piquete. A associação destas práticas possibilita que os animais devolvam ao solo, através do esterco e na urina, cerca de 70% do N, 80% do P, 90% do K e 95% dos micronutrientes (MONTEIRO & WERNER, 1989; citado por SÓRIO, 2006).

Afora a compactação do solo pelas patas dos animais e o alto teor de umidade no solo, a principal causa de alterações de atributos ligados à qualidade do solo se dá pela utilização de máquinas e equipamentos agrícolas. Em relação à utilização de máquinas e equipamentos, três aspectos devem ser considerados.

O primeiro se relaciona ao momento de sua utilização, devendo-se observar a umidade do solo, sempre procurando que quaisquer manejos sejam realizados com o solo seco, evitando-se assim problemas relacionados à compactação do solo e o surgimento de plantas espontâneas indicadoras.

O segundo se relaciona à intensidade do uso de máquinas e equipamentos dentro do sistema. Com o uso excessivo destas ferramentas ocorre um aumento da compactação do solo, tendo como consequência perdas na capacidade de infiltração de água e de ar. Isso impede o adequado desenvolvimento do sistema radicular das plantas e, conseqüentemente afeta sua produtividade e sua capacidade de resiliência em relação ao estresse hídrico.

O terceiro relaciona-se com as práticas agrícolas, buscando-se evitar o uso de práticas que agridam o solo ou que rompem a cobertura verde e *mulching* propiciado pelas pastagens.

Na Figura 24 A uma pastagem de Tifton 85 com nove anos de implantação e ao lado (Figura 24 B) com seis anos, sendo perceptível a boa exploração das raízes no perfil de solo, o adequado fechamento da superfície do solo e a deposição de material orgânico, principalmente nos 10cm superficiais. Ali se encontra o maior

volume de raízes e matéria orgânica do solo, fundamental à menor dependência do sistema das condições climáticas.

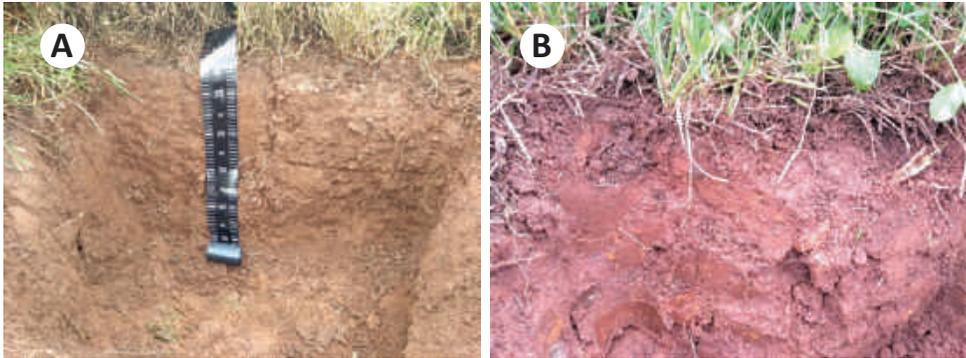


Figura 24. Avaliações de qualidade do solo em Tifton 85 (A) e (B), com intensa presença de raízes no perfil e bom acúmulo de matéria orgânica até os 10cm de profundidade.

2.7.1.1 Estratégia e recomendações de adubação

Em Santa Catarina, em função da grande densidade animal por área nas principais bacias leiteiras, com grande disponibilidade de adubos orgânicos (suínos, bovinos e aves), o uso dos adubos orgânicos tem se mostrado a forma mais eficiente e econômica de melhoria da fertilidade do solo. Dentre os diferentes tipos de adubo orgânico, destaca-se o uso de cama de aves. Esta adubação permite adubar o solo não somente com macronutrientes, mas também com micronutrientes, além do material orgânico. Este será decomposto, liberando os nutrientes mais lentamente em relação à adubação química. Apresenta como limitações para seu uso a disponibilidade ou não do produto em determinada região, impactando o custo da matéria-prima em função dos custos de transporte para outras regiões, além da necessidade de equipamentos específicos para espalhar o adubo.

Como exemplo, no ano de 2020, ao se comparar os preços médios anuais da cama de aves com adubos químicos, observou-se que a utilização de 1,0 tonelada de cama incorporou ao sistema solo-pasto aproximadamente 700 a 750kg de material orgânico com: 24kg de N, 26kg de P_2O_5 , 19kg de K_2O , 34kg de Ca, 7,5kg de Mg e, ainda, 187kg de Carbono orgânico. Para colocar esses mesmos nutrientes com adubos de síntese química, necessita-se de: 54kg de ureia, 33kg de cloreto de potássio, 65kg de superfosfato triplo e 250kg de calcário. O custo destes insumos no total tem valor médio no Estado de R\$305,00 (trezentos e cinco reais), enquanto o custo da tonelada de cama de aves tem variação de R\$60,00 a R\$130,00, posto na propriedade. Este grande diferencial de valor deve-se principalmente aos custos de transporte e das distâncias percorridas da fonte até a propriedade.

Dessa forma, o incremento no solo de material orgânico (esterco + palhada), além de apresentar um custo relativo menor em relação aos adubos de síntese química, auxilia em longo prazo a melhoria dos teores de matéria orgânica nos ciclos bioquímicos e manutenção da umidade. Portanto é indicado que se priorize o uso de resíduos orgânicos como a cama de aves, por exemplo.

Por outro lado, a disponibilização em cobertura de adubos químicos nitrogenados (ex.: ureia) é fundamental, principalmente em épocas de maior necessidade de nitrogênio para estímulo ao desenvolvimento e à produção das forragens. A adubação nitrogenada deverá ser realizada dissociada da adubação orgânica, em função da necessidade de maior volume de N disponibilizado. Os adubos orgânicos têm a presença de outros macronutrientes em quantidades que, se utilizados para atender as necessidades de N, terão grandes sobras, especialmente nos teores de potássio, acarretando problemas ambientais e disfunções nas plantas. Portanto, em média, a adubação nitrogenada é recomendada a cada dois pastejos, não se utilizando mais do que 50kg de N por hectare.

3 Planejamento do sistema produtivo

A intensificação dos sistemas implica necessariamente maior aporte de recursos físicos, financeiros e tecnológicos, necessitando de ajustes precisos e frequentes no manejo das pastagens e fertilidade do solo, assim como a utilização dos alimentos concentrados e/ou conservados. Instrumentos mais eficientes de gestão – a exemplo do planejamento forrageiro a médio e longo prazos e do planejamento adequado do sistema de piquetes para ajustar a produção e a oferta de pasto às demandas em curto prazo – deverão ser adotados e aprimoradas, sem esquecer-se do uso estratégico dos alimentos conservados e concentrados.

3.1 Planejamento forrageiro

O planejamento alimentar se constitui na base fundamental para organizar o sistema produtivo. Auxilia na tomada de decisão, com o objetivo de estabelecer o dimensionamento adequado do rebanho, em função da área disponível para a produção de pasto (Figura 25), da escolha das pastagens, da sua capacidade de suporte (lotação), do seu ciclo produtivo e da produção de alimentos conservados.



Figura 25. Vista de área com diferentes pastagens perenes de verão sobressemeadas de uma propriedade típica da Região Oeste (imagem de maio de 2020)

Fonte: Google Earth.

O planejamento forrageiro busca disponibilizar forragens de alta qualidade e em quantidade adequada às necessidades de forragem do rebanho durante o ano inteiro, visando assegurar sua produtividade, persistência e eficiência na utilização das pastagens e na melhoria da produtividade por vaca e por área (hectare).

O planejamento tem como objetivos específicos:

- Adequar a demanda de forragens à capacidade de produção dos pastos;
- Adequar a estrutura de rebanho à capacidade produtiva dos pastos;
- Aumentar a lotação de vacas por área (vacas/ha);
- Maximizar a produtividade por área (litros/ha);
- Diminuir as necessidades de alimentos conservados.

3.1.1 Etapas do planejamento forrageiro

Antes de se proceder ao planejamento forrageiro é fundamental ter conhecimento de toda a propriedade, levantando todos os locais que serão utilizados e incluindo o aproveitamento das áreas para a exploração da atividade leiteira, com os seguintes passos:

- Avaliar as áreas disponíveis da propriedade, declividade, pedregosidade, umidade, localização, disponibilidade de água etc.;
- Avaliar as condições das pastagens existentes e da fertilidade do solo;
- Dimensionar e estruturar o rebanho adequando os objetivos do produtor com a área e a capacidade de produção dos pastos;
- Dimensionar as áreas e os tipos de pastos a implantar, de acordo com as condições de clima, a área da propriedade, a topografia, o tipo de solo e os objetivos do produtor.

3.1.2 Uso da planilha de planejamento forrageiro

A planilha de planejamento forrageiro é uma ferramenta que a Epagri coloca à disposição dos seus técnicos com o objetivo de facilitar o trabalho e difundir a sua utilização.

3.1.3 Cálculo do número de Unidades Animal (UA)

A projeção do rebanho futuro e da estrutura produtiva são fundamentais para um adequado planejamento forrageiro, ou seja, há a necessidade de hierarquizar os animais a partir da maior demanda por pasto. Para fins de planejamento, a estrutura de rebanho é definida a partir de uma estrutura pré-determinada, tendo como parâmetro médio que, para cada vaca presente no plantel, o rebanho apresentará 0,5 novilhas e 0,5 terneiras. A partir da projeção, devem-se transformar todas as categorias animais em Unidade Animal (450kg), utilizando-se os seguintes fatores de conversão, conforme Tabela 5.

Tabela 5. Fator de conversão para o cálculo do número de Unidades Animal

Categoria Animal	Fator de Conversão
Vacas	1,00
Novilhas de 1 a 2 anos	0,75
Terneiras até 1 ano	0,33
Touro/ bois	1,30
Cavalos	1,50
Ovelhas	0,20

Para calcular o número de Unidades Animal, multiplica-se o número de animais dentro de cada categoria animal (Figura 26) pelo fator de conversão.

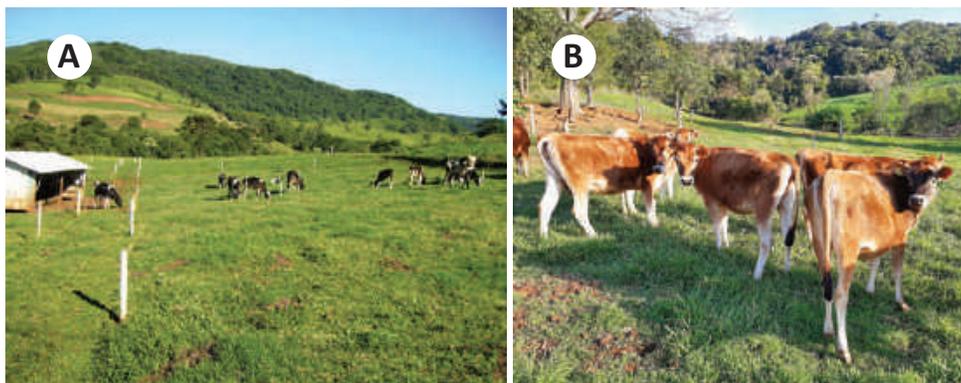


Figura 26. Categorias de (A) terneiras e (B) novilhas

Diferentes raças apresentam diferentes pesos de vaca na idade adulta. Em função disto, o sistema estabelece uma correlação entre o peso médio da vaca adulta de cada raça e 1,0 Unidade Animal. Quando o rebanho for da raça Holandesa ou Pardo-Suíça, deve-se aumentar o número de Unidades Animais em 25% e, quando for da raça Jersey, deve-se diminuir em 10% (Figura 27).



Figura 27. Vacas da raça Holandesa (A), pardo-suíça (B) e Jersey (C)

3.1.4 Trabalhando a estrutura de rebanho

A estrutura de rebanho adequada está relacionada com os objetivos do produtor e com a estrutura fundiária da propriedade.

Numa estrutura de rebanho, onde o produtor cria todas as terneiras e novilhas, normalmente para cada duas vacas presentes na propriedade tem-se uma terneira (0,3 UA) e uma novilha (0,7UA), totalizando 4 cabeças ou 3UA. Logo, o número de vacas corresponde a 66% da capacidade de suporte e os outros 34% representam as terneiras e as novilhas.

Quando o objetivo principal do produtor é a produção de leite e a área disponível para produção de pasto é pequena, recomenda-se:

- Aumentar a eficiência produtiva do sistema à base de pasto, sendo que 70 a 75% das Unidades Animais sejam vacas;
- Descartar animais improdutivos: vacas improdutivas ou com problemas sérios de mastite, machos adultos etc.;
- Criar novilhas e terneiras somente para reposição do plantel, ou seja, para cada 10 vacas presentes no plantel, criar no máximo 4 terneiras e 3 novilhas.

Neste caso o número de Unidades Animal vacas pode chegar a 75% das Unidades Animal presentes no plantel.

Entretanto, o parâmetro mínimo e o máximo devem ser relacionados com a condição atual e o planejamento futuro da propriedade. Para rebanhos em evolução é possível estabelecer como meta inicial que 65% das UA presentes no rebanho sejam vacas.

3.1.5 Definição das espécies e área das pastagens perenes por categoria animal

A capacidade de suporte de uma pastagem depende de seu potencial de produção, da fertilidade do solo, das condições climáticas, do manejo e do seu ciclo produtivo.

É importante que no planejamento forrageiro se estabeleça um mínimo de duas gramíneas perenes de verão, e que estas espécies representem no mínimo 75% da área disponível para pastagens.

Sistemas intensivos de produção devem priorizar pastagens de alto potencial produtivo, com muito bom valor nutritivo e palatabilidade. Ao correlacionar estes critérios, o Tifton 85 e o capim Pioneiro se destacam em relação às outras forragens, sendo recomendada sua utilização nos piquetes destinados às vacas em lactação.

3.1.6 Avaliação da capacidade de suporte de uma pastagem

Para determinar a capacidade de suporte de uma pastagem, deve-se calcular a produção de pasto por hectare e correlacionar com a capacidade de consumo e a oferta de pasto necessária por Unidade Animal.

A Capacidade de suporte das pastagens representa o número de Unidades Animal (UA) = 450kg de peso vivo que uma pastagem suporta em uma determinada época do ano sem causar degradação da pastagem.

Exemplo: Em uma quantidade de pasto por metro quadrado = 1,25kg e 20% de matéria seca, ter-se-á o que equivale a uma produção de 0,25kg MS/m² ou 2.500kg MS/ha. Se o intervalo médio entre os pastejos for de 28 dias, teríamos um crescimento de 2.500kg divididos por 28 dias = 90kg MS/ dia. Se ofertarmos 18,5kg por UA por dia, teríamos uma capacidade de suporte de 5,0UA por ha (Figura 28).

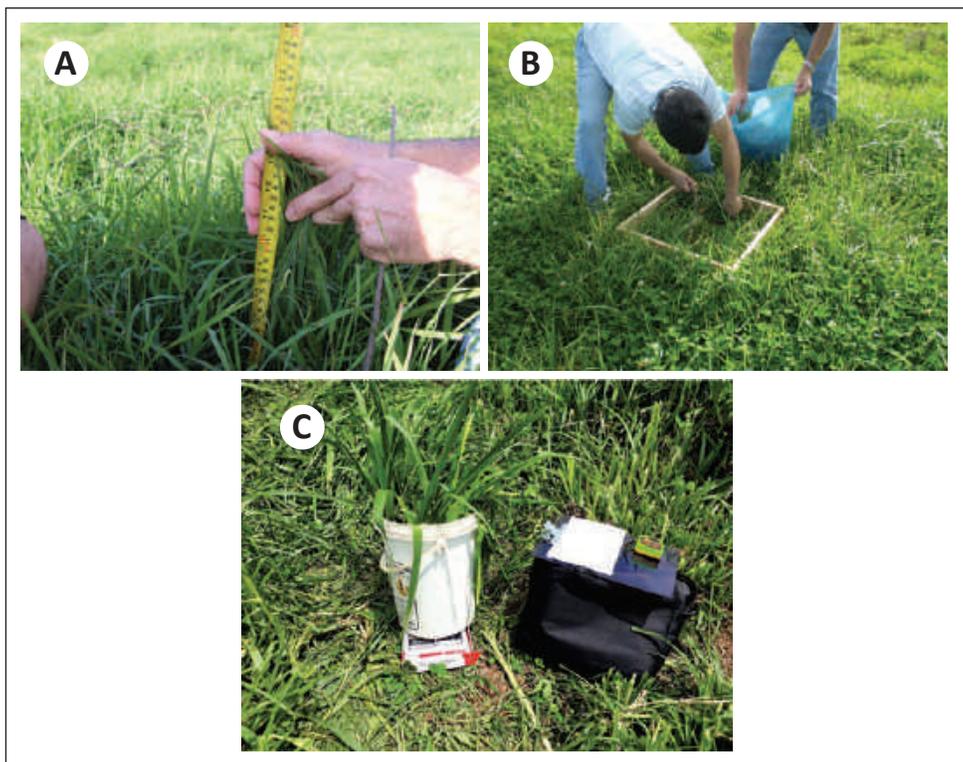


Figura 28. Técnico avaliando pastagens, (A) altura de entrada das vacas nas pastagens, (B) corte e (C) pesagem

Todas as forrageiras têm uma curva de produção e produtividade, variando ao longo do ano de acordo com as estações, as condições climáticas, as condições de umidade, a fertilidade do solo e o manejo da pastagem. E isso é uma das principais razões para se adotar o planejamento forrageiro.

Como referência, apresenta-se abaixo (Tabela 6) a produção média de matéria seca por m² das principais forrageiras utilizadas no estado de Santa Catarina.

Tabela 6. Média de produção de matéria seca por m² das forrageiras avaliadas em SC

	Dez - Jan	Fev – Mar	Abr– Mai	Jun – Jul	Ago – Set	Out – Nov
Capim Pioneiro	0,50	0,45	0,18	0,16	0,25	0,45
Tifton 85 + PAI	0,30	0,26	0,15	0,18	0,25	0,28
Miss.- gig. + PAI	0,25	0,22	0,14	0,16	0,22	0,25

Fonte: Pesquisa participativa.

3.1.7 Dimensionamento do Sistema de Piquetes - Vacas em lactação

No planejamento do sistema, em função das altas exigências nutricionais e do adequado manejo, devem-se disponibilizar as áreas mais próximas possíveis do centro de manejo (estábulo e sala de ordenha) para vacas em lactação.

O período de ocupação recomendado para vacas em lactação é de 12 horas, ou seja, recomenda-se o planejamento de dois piquetes por dia. Os períodos médios de descanso das pastagens, nas condições edafoclimáticas de Santa Catarina, variam entre 21 e 28 dias, devendo-se planejar, no mínimo, 42 a 56 piquetes para vacas em lactação.

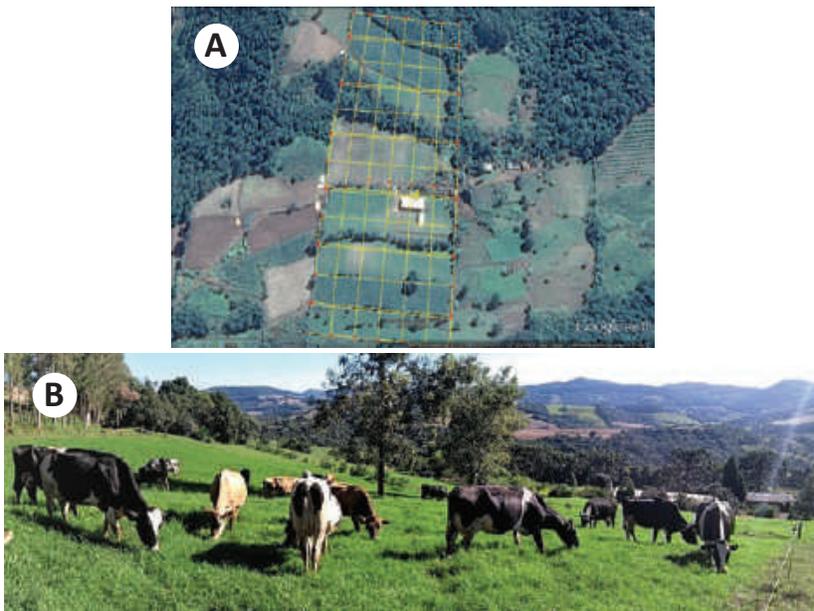


Figura 29. (A) Planejamento do sistema de piquetes para vacas em lactação e (B) lote de vacas em lactação

Este planejamento tem como objetivos a melhoria da eficiência de pastejo e o estímulo ao aumento do consumo de pasto pelas vacas.

Lembrete: É importante considerar que as áreas mais planas serão destinadas para as vacas em lactação, utilizando-se nestas áreas pastagens de alto potencial produtivo. Esses piquetes devem ser utilizados principalmente à noite, favorecendo o maior consumo de pasto e a distribuição dos dejetos animais (bosteio), pois as vacas preferem descansar normalmente nas áreas mais planas.

Cuidado: Terrenos com grande declividade e áreas situadas abaixo da cota do estábulo devem ser utilizados preferencialmente no período matutino (manhã). As vacas não devem subir com o rúmen e o úbere cheios, evitando um esforço e uma maior demanda de energia para o deslocamento das vacas.

3.1.7.1 Planejando o tamanho dos piquetes

Para fins de cálculo da área necessária por Unidade Animal, na planilha de planejamento forrageiro é possível realizar ajustes na produtividade média mensal por m^2 ($kg\ MS/m^2$), conforme levantamento de dados regionais sobre a produtividade das pastagens.

Os procedimentos recomendados para determinação do tamanho dos piquetes seguem os seguintes passos:

a) Cálculo do número de Unidades Animais presentes no lote:

Avaliação do peso médio das vacas utilizando fita métrica e sua transformação em Unidade Animal (UA) (Figura 30);



Figura 30. Avaliação do peso das vacas com uso de fita

b) Cálculo da produtividade das pastagens:

Avaliação da produção média de pasto por m², que deve ser realizada sempre na altura recomendada de pastoreio, conforme recomendação para avaliação da produção de pasto (3.1.6);

c) Cálculo da oferta de pasto por Unidade Animal:

Como visto anteriormente, a oferta de pasto é estabelecida a partir das estimativas de consumo médio de matéria seca de pasto por Unidade Animal e pela eficiência de pastejo.

Regra: Ofertar o mínimo de 18,5Kg de matéria seca por Unidade Animal (450kg PV).

d) Do período de ocupação do piquete:

Exemplo de cálculo da área dos piquetes (dois piquetes/dia) utilizando as duas principais pastagens recomendadas para vacas em lactação.

1º Piquete diurno - Tifton 85 com produção de 1,25kg MV/ m² com 18% de matéria seca

- Cálculo da oferta de massa verde por Unidade Animal (UA):

A oferta de massa verde por unidade animal corresponde à oferta de pasto multiplicado pelo fator de 100 dividido pelo teor de matéria seca das pastagens.

$$18,5 \times (100/18) = 105\text{kg de pasto massa verde por dia}$$

- Cálculo da área por UA por dia:

É igual à oferta de pasto (kg massa verde por dia) dividido pela produção média de pasto por m².

$$105\text{kg MV} / 1,25\text{kg MV/m}^2 = \mathbf{84\text{m}^2/\text{dia}}$$

- Cálculo do tamanho dos piquetes

É igual ao número de UA no lote multiplicado pela área por UA e pelo período de ocupação do piquete.

Ex: Nº UA vacas x m²/ UA x período de ocupação (12 horas por piquete);

$$48\text{UA} \times 84\text{m}^2/\text{UA} \times 0,5 \text{ dias} = \mathbf{2016\text{m}^2/\text{piquete}}$$

2º Piquete noturno - Capim Pioneiro com produção de 2,5kg MV/m² com 18% de matéria seca. No caso do capim Pioneiro, em função do manejo recomendado para o cultivar, altera-se a eficiência de pastejo, com aumento na oferta de pasto por unidade animal. Os procedimentos seguem o mesmo exemplo utilizado para calcular o tamanho dos piquetes com capim Tifton 85.

- Cálculo da oferta de massa verde por Unidade Animal (UA):

$$21,5 \times (100 / 18) = 120\text{kg de massa verde por dia}$$

- Cálculo da área por UA por dia:

$$120\text{kg MV} / 2,5\text{kg MV/m}^2 = \mathbf{48\text{m}^2/\text{dia}}$$

- Cálculo do tamanho dos piquetes

É igual ao número de UA no lote multiplicado pela área por UA e pelo período de ocupação do piquete.

Ex: Nº UA vacas x m²/ UA x período de ocupação (12h por piquete);

$$48\text{UA} \times 48\text{m}^2/\text{UA} \times 0,5 \text{ dias} = \mathbf{1152\text{m}^2/\text{ piquete}}$$

3.1.8 Dimensionamento do Sistema de Piquetes – Terneiras

3.1.8.1 Criação das terneiras – 0 a 3 meses

Neste período, a terneira deve ficar em abrigos individualizados, sendo o sistema composto por uma cabana e por um piquete que deve ter uma área média 60m². O sistema deve ser planejado o mais próximo possível do centro de manejo, visando favorecer o acompanhamento e a eficiência da mão de obra no aleitamento.

Para o cálculo do número de cabanas, divide-se inicialmente o número de vacas por 12. Após multiplica-se o valor pelo período de ocupação das cabanas por terneira (recomendado de 3 meses), após multiplica-se por 50% e acrescenta-se mais uma (1,0) ou duas (2,0).

$$\text{Ex: } ((60 \text{ vacas} / 12) \times 3) = 15 \times 50\% = 7,5 + 1 \text{ ou } 2 = \mathbf{8 \text{ ou } 9}$$

O uso de abrigos individuais, do nascimento da terneira até os três meses de idade, com a separação física das terneiras, provoca a redução da disseminação de doenças pela redução do contato dos bezerros com patógenos, além de permitir o controle do instinto de mamar umas nas outras.

A individualização aumenta o poder de observação sobre o animal facilitando a identificação imediata dos primeiros sinais de doenças. O sistema de cabanas individuais tem se mostrado muito eficiente, pois é de fácil manejo, oferece facilidade de monitoramento de consumo de ração, baixo custo e rápida adaptação das terneiras ao ambiente de manejo, pois permite o contato gradual com endo e ectoparasitas (Figura 31).

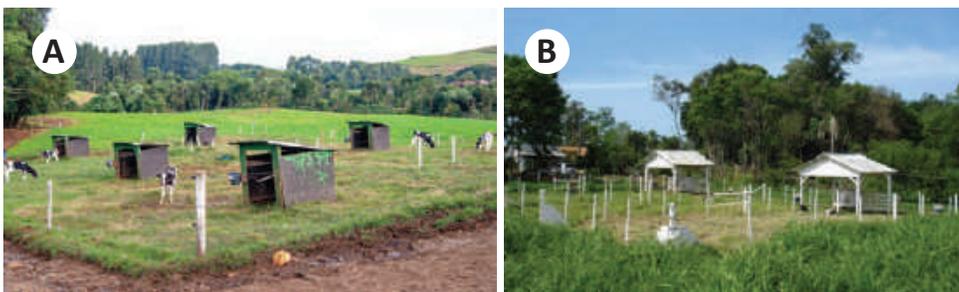


Figura 31. Detalhes de sistemas de criação de terneiras – (A) Sistema móvel e (B) sistema fixo

3.1.8.2 Criação das terneiras – 4 a 7 meses

Observa-se em sistemas que criam terneiras em grupo com grandes diferenças na idade e tamanho uma maior dificuldade no fornecimento adequado da ração concentrada, no manejo e na adaptação dos animais mais jovens. Estas são dominadas pelas terneiras de maior idade e tamanho, acarretando uma piora no seu desempenho, com menores taxas de crescimento.

Em função disso, desenvolvemos um sistema de criação com uma segunda fase dos quatro aos sete meses, onde as terneiras são criadas em piquetes com abrigo individualizado. Ração concentrada e feno de alta qualidade são fornecidos no cocho (Figura 32).

O número de piquetes a ser estabelecido segue a mesma lógica do planejamento do sistema de criação na fase do nascimento até três meses, ou seja: divide-se inicialmente o número de vacas por 12, então se multiplica o valor pelo período de ocupação das cabanas por terneira, após multiplica-se por 40%.

$$\text{Ex: } ((60 \text{ vacas} / 12) \times 4) = 20 \times 40\% = 8$$

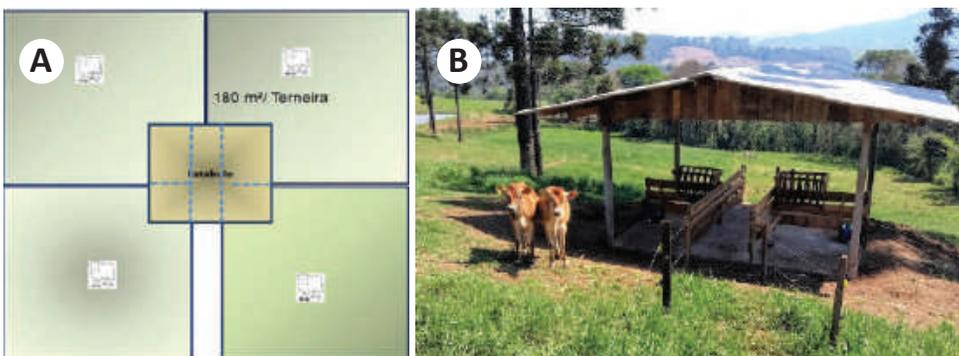


Figura 32. (A) Detalhe de planejamento e (B) vista de um sistema de criação de terneiras dos 4 aos 7 meses

O dimensionamento dos piquetes é determinado pela espécie forrageira utilizada e pela raça da terneira. Para a grande maioria das regiões do Estado recomendam-se gramíneas consorciadas com leguminosas de alto potencial produtivo (Ex: Tifton 85 consorciadas com leguminosas com uma área de 180m² por terneira, ou 360m² se criadas em dupla).

Criação das terneiras - 7 a 16 meses

Do 7º ao 16º mês de idade, a Epagri desenvolveu um sistema de criação onde as terneiras têm acesso a um sistema de piquetes com sombra, bem como a um estábulo, onde elas receberão água, ração concentrada e feno de forma individualizada.

Este sistema tem como principais vantagens:

- Baixo investimento inicial, com instalações simples e funcionais;
- Diminuição da mão de obra, com maior eficiência e rapidez dos trabalhos, principalmente em relação às práticas sanitárias e ao monitoramento do crescimento das terneiras;
- Adequação das taxas de crescimento e desenvolvimento das terneiras, com ajustes individualizados da quantidade de ração concentrada fornecida por terneira;
- Maior adaptação das terneiras e novilhas à proposta de produção de leite à base de pasto;
- Diminuição dos custos de criação das terneiras, com melhorias nos indicadores técnicos e econômicos;
- Acostumar as novilhas ao sistema de canga e ao manejo, reduzindo significativamente seus problemas comportamentais na sala de ordenha e no estábulo;
- Facilitar a identificação e a cobertura (Inseminação Artificial) das novilhas.

Número de piquetes

Os piquetes podem ser planejados para dois dias de permanência, com um número de 14 a 16 piquetes.

Tamanho dos piquetes

O tamanho dos piquetes vai depender do tipo de pasto a ser utilizado, da raça e do número de terneiras a serem criadas no sistema. Nesta fase recomenda-se a utilização do Tifton 85 consorciado com leguminosas em função do seu potencial produtivo, do seu valor nutritivo, das exigências nutricionais das terneiras, e da

facilidade para produção de feno do excesso de pasto produzido no período de verão,.

O tamanho dos piquetes é determinado pelo número de Unidades Animal (UA) de terneiras presentes nesta fase, multiplicado pela área necessária por UA e pelo período de ocupação do piquete. A planilha de planejamento forrageiro calcula automaticamente o tamanho dos piquetes em função da escolha das espécies forrageiras e da área necessária por UA correlacionada ao período de ocupação do piquete (Figura 33).



Figura 33. (A) Terneiras com acesso ao estábulo e (B) ao sistema de piquetes com sombra (direita)

3.1.9 Dimensionamento do Sistema de Piquetes - Novilhas e vacas secas

Estas categorias formam o 2º lote, podendo se utilizar de áreas mais distantes do centro de manejo, utilizando-se preferencialmente de pastagens com crescimento prostrado de fácil manejo.

Podem ser manejadas a cada dois (2,0) dias, ou seja, um (1,0) piquete com dois dias de ocupação. Projetam-se de 14 a 16 piquetes para estas categorias animais.

O tamanho dos piquetes é determinado pelo número de UA, novilhas e vacas secas presentes nesta fase, este valor é multiplicado pela área e pelo período de ocupação do piquete. A planilha desenvolvida para o planejamento forrageiro calcula automaticamente o tamanho dos piquetes em função da escolha das espécies forrageiras e da área necessária por UA correlacionada ao período de ocupação do piquete.

3.2 Planejamento das áreas para produção dos alimentos conservados

3.2.1 Silagens

Ao planejar o sistema produtivo, quando possível, as áreas mais distantes do estábulo devem ser utilizadas para produção de silagens e pastagens anuais de inverno.

Além das áreas com pastagens perenes onde foi feita sobressemeadura, existe a necessidade de outra área para complementar a necessidade de pastagem no período de outono/inverno.

O cálculo das necessidades de silagens relaciona-se com a estrutura produtiva da propriedade, o número de UA por área, o ciclo produtivo das pastagens e seu potencial produtivo e o potencial produtivo da cultura a ser ensilada. Normalmente as culturas de milho e/ou sorgo são as mais utilizadas para a produção de silagens. Para fins de planejamento é possível estabelecer como parâmetros médios as silagens de milho, com potencial produtivo de 45 a 50 toneladas, e de sorgo com potencial de 50 a 60 toneladas de massa verde por hectare.

A planilha de planejamento forrageiro calcula automaticamente estas necessidades em função do balanço entre necessidades de consumo forrageiro e produção de pastos.

É importante que os silos sejam planejados o mais próximo possível do estábulo, visando facilitar a mão de obra do produtor e a manutenção da qualidade da silagem.

Nas áreas utilizadas para pastagens anuais de inverno e para produção de silagem no verão, devem-se ter alguns cuidados:

- Sempre que possível usar sistema de plantio direto na cultura do milho e cultivo mínimo na implantação das pastagens anuais de inverno (Figura 34);
- Após o último pastejo, adubar a pastagem e dar um intervalo para fazer o plantio direto da cultura de verão;
- Quando da ensilagem, a altura de corte da planta de milho, deve ser logo abaixo da última folha verde, deixando-se um resíduo de colmo com no mínimo 40 centímetros de altura;
- Sempre que for possível, não utilizar a mesma área para produção de pastagens anuais de inverno e produção de silagem por vários anos, fazendo rotação entre áreas dentro da propriedade.

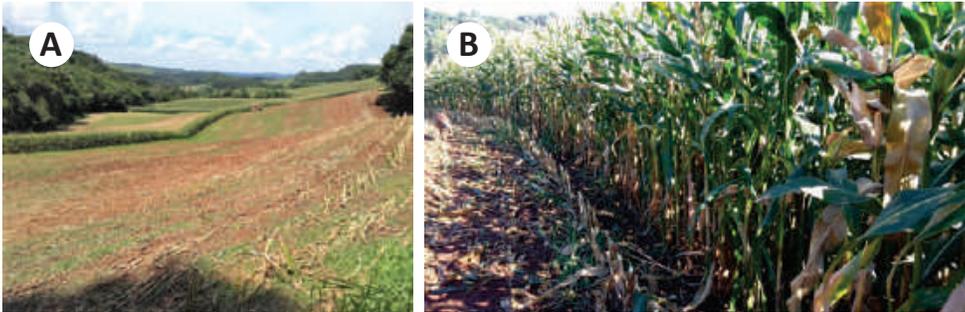


Figura 34. Área onde é feita a integração lavoura-pecuária mostrando a importância da cobertura do solo e (A) o plantio direto da cultura de verão e (B) a altura de corte da cultura de milho para silagem

3.2.2 Feno

Um dos fundamentos do porquê produzir e conservar forragens em sistemas de produção de leite à base de pasto se dá com o objetivo de transferir excedentes produtivos das pastagens do período primavera-verão para outras épocas do ano, quando a oferta de pastos é baixa. Isto permitirá cobrir os vazios forrageiros nos períodos críticos, possibilitando manter uma carga animal constante ao longo do ano.

A conservação de forragens é um elemento importante que deve ser considerado como uma parte fundamental no planejamento forrageiro e no programa nutricional, visando atender as necessidades nutricionais dos animais.

Obter alta qualidade em qualquer sistema de conservação de forragens que se utilize (feno ou ensilagem de pasto) permitirá intensificar o sistema produtivo, obtendo maior produtividade de leite e carne por unidade produtiva, seja por vaca, seja por área.

Analisando as curvas médias de produção de pastagens, nas condições de Santa Catarina, observa-se que estas apresentam uma forma bastante irregular. Observam-se níveis de produção elevados em épocas bem marcadas do ano, alternando com períodos nos quais a produção é escassa ou mesmo nula, particularmente no período outono-inverno.

No período primavera-verão, a conjugação dos fatores umidade, temperatura e radiação proporciona condições para um ativo crescimento e o desenvolvimento das pastagens. Nesta época as pastagens perenes de verão atingem o seu pico máximo de produção, no qual a oferta alimentar geralmente estará acima das necessidades dos animais. Em contrapartida, no período outono-inverno, na maioria dos anos, há a necessidade de suplementação com alimentos conservados. Este período varia de 3 a 5 meses, com maiores ou

menores necessidades, e permanece na dependência das condições climáticas, da estrutura de rebanho e do planejamento forrageiro adotado. Portanto, em sistemas produtivos intensivos, a conservação de forragens ocupa uma posição muito importante na estratégia do planejamento alimentar ao longo do ano.

O uso de pastagens perenes de verão, consorciadas e sobressemeadas com pastagens anuais de inverno, mesmo com níveis de produção mais elevados no inverno, não consegue, contudo, atender a demanda de forragem necessária para um sistema produtivo com alta lotação por área. É necessário, então, na execução do planejamento forrageiro, prever determinada quantidade de forragem a ser conservada, de acordo com a estrutura de rebanho e por um período de 90 a 120 dias.

A conservação de forragens é a forma mais eficiente e econômica de assegurar ao longo do ano uma maior estabilidade na oferta de forragem para manter a produtividade e a rentabilidade. Ela nos permite diminuir os riscos de não haver alimentos volumosos em qualidade e quantidade suficientes nas estações desfavoráveis ao crescimento das pastagens e manter uma carga animal média constante ao longo do ano.

O feno pode ser definido como a forragem que sofreu processo de desidratação até atingir o teor de umidade que permite manter-se estável nas condições ambientais. A conservação de forragens na forma de feno visa minimizar os processos biológicos, inibir as atividades enzimáticas – sobretudo, a respiratória – e inibir o desenvolvimento de microrganismos. Para isso, o teor de umidade da forragem a ser armazenada na forma de feno deve estar na faixa de 15 a 20% de umidade.

O feno é um alimento que deve ter muito boa qualidade, principalmente quando fornecido para animais jovens e vacas em lactação. Algumas características importantes para avaliar a qualidade do feno são:

- Alto valor nutritivo, com alta digestibilidade e palatabilidade;
- Alta relação folha/colmo;

Cor verde;

- Sem a presença de ervas daninhas e plantas tóxicas;
- Livre de fungos e/ou bolores;
- Odor agradável.

Atenção: **“A qualidade da forragem conservada nunca será superior ao material que lhe deu origem”**.

Por esta razão, para elaborarmos um feno de alta qualidade, é imprescindível partir de uma forragem de alta qualidade, antes de decidir qual o melhor destino para a forragem.

A fenação é uma técnica de conservação de forragens extremamente versátil, pois, desde que o feno seja armazenado adequadamente, apresenta as seguintes vantagens:

- Feno pode ser feito com equipamento simples e uma vez que foi devidamente preparado é fácil de transportar, armazenar e alimentar o gado, com o mínimo de desperdício;

•Pode ser armazenado por longos períodos com pequenas alterações no valor nutritivo;

•Grande número de espécies forrageiras pode ser usado no processo;

•Pode ser produzido e utilizado em grande e pequena escala;

•Pode ser colhido armazenado e fornecido aos animais manualmente ou num processo inteiramente mecanizado;

•Pode atender o requerimento nutricional de diferentes categorias animais;

•A distribuição de feno aos animais é fácil, as sobras poderão ser reaproveitadas, o que não ocorre com a silagem;

•A quantidade necessária para um animal ou rebanho também é fácil de ser calculada;

•O feno é um alimento importante no ajuste das dietas de animais de alta exigência como as vacas em lactação e as terneiras.

O Feno é fonte de fibra longa, importante fator relacionado à saúde ruminal e à menor incidência de distúrbios digestivos, como deslocamento de abomaso, a acidose subclínica, a incidência de problemas de cascos, como as laminites. Além disso, permite a produção de leite com maiores teores de sólidos, principalmente maior teor de gordura.

Como desvantagens, podem-se citar:

•O elevado custo de aquisição de máquinas e equipamentos;

•Equipamentos com dimensões inadequados às características da pequena propriedade;

•Elevado custo com mão-de-obra por quilo de feno produzido em pequenas propriedades;

•A fenação apresenta grande dependência dos fatores climáticos, principalmente em relação à radiação solar, umidade relativa do ar e a incidência de chuvas;

•A qualidade do feno é extremamente variável, entre e dentro das diferentes espécies de forragem.

Para escolha da planta a ser fenada, deve-se levar em consideração diversos fatores, como o **potencial produtivo da forrageira**, sua **qualidade**, a **tolerância ao corte**, a **capacidade de rebrote**, a **adaptação edafoclimática**, o **valor nutritivo**, além da **facilidade de corte e secagem** (GOMIDE, 1980), além de sua **competitividade com invasoras e a sanidade**.

A análise destes fatores e sua importância são fundamentais para a correta escolha das espécies forrageiras a serem recomendadas para produção de feno de alta qualidade.

Importante: **Forrageiras de crescimento prostrado, com colmos finos e alta relação folha/colmo, apresentam maior facilidade de secagem.**

Várias são as forrageiras passíveis de serem fenadas e as mais adequadas são: Cynodons (Jiggs, Coast-cross, Tifton-85), Missioneira-gigante, Kikuío, Azevém, pastagens consorciadas com estas espécies e leguminosas como a Alfafa. Dentre as espécies e variedades destaca-se o Tifton 85 como pastagem que apresenta maiores vantagens, tanto nos aspectos de produção, quanto no valor nutritivo e na fenação (Figura 35).

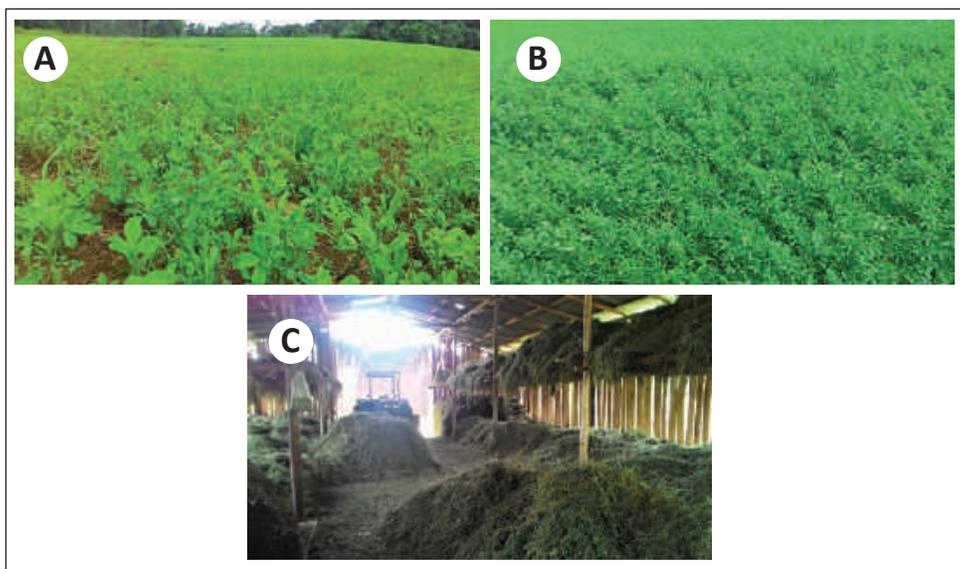


Figura 35. Detalhes da produção de feno, (A) com forragem em crescimento (B) pronta para o corte e (C) fase final de secagem em galpões para revolvimento e posterior enfardamento

As áreas destinadas à produção de feno devem ter acesso fácil, ser planas e possuir relevo favorável ao tráfego de máquinas e implementos. O solo deve ser bem drenado e não propenso ao encharcamento, mesmo que esporádico, pois a maioria das espécies forrageiras não tolera umidade excessiva.

O campo de feno deve ser destocado, sem troncos de árvores, livre de pedras, tocos, galhos, pedaços de madeira, plásticos, arames, metais, formigueiros

e cupinzeiros ou qualquer outro material que comprometa a qualidade do feno ou cause danos aos equipamentos ou impeçam sua trafegabilidade, com paralisações frequentes. A superfície do solo deve ser nivelada, sem a presença de torrões, valetas e buracos. Esses fatores, além de afetar negativamente a qualidade do feno, a eficiência dos implementos e a rapidez do processo, influenciam também a produção forrageira. Solo com boa fertilidade e livre de acidez é fator básico para a produtividade, a qualidade forrageira e a longevidade do campo de feno. Portanto, é necessário que seja corrigido e fertilizado com frequência.

3.3 Planejamento do sistema de bebedouros

É sabido que a água se constitui no recurso de menor custo na atividade leiteira, sendo fundamental não torná-la um fator limitante. Uma adequada administração de água é fundamental para maximizar o desempenho reprodutivo e produtivo das vacas leiteiras, pois elas exigem, além das suas necessidades de manutenção, cerca de 4,0 a 4,5 litros de água a mais por litro de leite produzido. A oferta insuficiente de água em quantidade e qualidade pode afetar a produção de leite, o crescimento e a saúde dos animais. Na Tabela 7 é possível verificar a necessidade de água por categoria animal e em função da temperatura.

Tabela 7. Consumo de água em função da temperatura ambiental e produção de leite diária, de animais com 450kg – Peso Vivo

	10°C	20°C	30°C
Categoria Animal	Consumo de água/dia		
Vaca Seca	49	61	73
Vacas produzindo 20 l/dia	75	87	99
Vacas produzindo 30 l/dia	90	102	114

Fonte: Adaptado de Murphy (1992).

Para fins de planejamento, a quantidade de água a ser disponibilizada ao rebanho deve ser calculada considerando o requerimento de cada categoria animal, conforme segue:

- Vacas lactação: 100 litros/dia;
- Vacas secas: 70 litros/dia;
- Novilhas: 40 litros/dia;
- Terneiras: 15 litros/dia.

Em períodos quentes, quando os requerimentos são maiores, a restrição de consumo tem efeitos imediatos, podendo reduzir em mais de 25% a produção de leite. O abastecimento de água deve ser aumentado em 30 a 50% durante o verão.

Em relação ao comportamento animal e o consumo de água, as vacas dedicam entre **20 e 30** minutos por dia para beber e podem realizar o ato entre **4 a 10** vezes diárias, dependendo do teor de umidade dos alimentos e da temperatura ambiental.

As vacas tendem a consumir cerca de **40%** das suas necessidades diárias de água, logo após as ordenhas da manhã e da tarde e na saída da sala de ordenha. Os outros **60%** deverão ocorrer durante a fase de pastejo e descanso. Neste período as vacas apresentam ciclos de alimentação/consumo de água.

Os investimentos num sistema de água artificial são relativamente altos nas propriedades que necessitam recalque de água (bombeamento, reservatório, encanamento, bebedouros etc.). Entretanto, seus custos fixos são relativamente baixos em função da vida útil do sistema, sendo diluídos ao longo do tempo. Sua vida útil está dependente do adequado planejamento do sistema, da qualidade dos materiais utilizados, bem como dos cuidados na sua execução.

3.3.1 Dimensionamento da rede de distribuição de água

A vazão dos bebedouros se constituiu num dos principais aspectos técnicos que influenciam no fornecimento adequado às vacas leiteiras. Tem como objetivo principal evitar a restrição de água nos momentos de pico de consumo, evitando um tempo longo de enchimento e renovação da água e está associado ao dimensionamento correto do sistema. Recomenda-se que a vazão não seja inferior a 15 litros por minuto. Estima-se que para cada 2 litros/minuto de vazão, necessita-se de 1mca de pressão (1 metro de altura de coluna de água). Portanto, para obter 15 litros por minuto de vazão necessitar-se-ia de 7,5mca de pressão. É possível relacionar que, quanto maior a pressão, mais vazão; quanto maior o diâmetro dos canos, mais vazão; e, quanto menor a distância entre o depósito de água e o bebedouro, mais vazão.

Em muitas situações é possível atender estes índices, utilizando-se um cano de distribuição de água (rede principal) com diâmetro mínimo de 25mm e, nas linhas derivativas, utilizando um cano com diâmetro de 19,05mm.

3.3.2 Dimensionamento de bebedouros

O cálculo do tamanho do bebedouro é realizado conforme o tamanho do lote e segue a relação de perímetro/animal. Para lotes entre 30 e 60 vacas pode-se utilizar a proporção de 1:10, ou seja, 10 centímetros de perímetro por vaca.

Dentro dos diversos tipos de bebedouros, deve-se dar preferência aos bebedouros circulares, pois estes oferecem uma melhor relação entre superfície e volume, bem como um melhor acesso para as vacas (Figura 36).

Se o nosso lote de vacas em lactação é de 48 vacas, necessitaríamos de um bebedouro com perímetro de aproximadamente 480cm. Se o bebedouro a ser utilizado for um circular, o raio deve ser de 75cm.

De certa forma, o dimensionamento dos bebedouros obedece à relação entre a disponibilidade de água pelo número de animais com acesso ao bebedouro. Segundo Looper & Waldner (2002) os bovinos possuem maior afeição por bebedouros mais rasos, com água limpa, os quais permitem a visualização do fundo. A altura do bebedouro também não deve superar a 60% da altura das cruces do animal. Outro fato é que estes animais preferem consumir a água com temperatura entre 25 e 30°C, tendendo a diminuir o consumo quando a temperatura da água está abaixo de 15°C. Em função desses fatores é recomendável que os bebedouros tenham, para vacas leiteiras, uma altura ao redor de 70cm e apresentem uma profundidade de água entre 30 e 50cm.

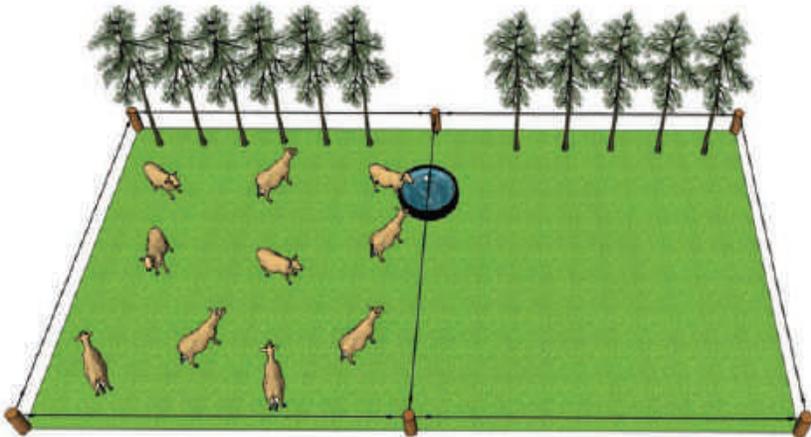


Figura 36. Esquema de disposição de bebedouro

Observações de campo têm demonstrado que o espaçamento inadequado (área livre) ao redor do bebedouro pode afetar o consumo de água dos animais. Na realidade, o que ocorre é que vacas dominantes costumam ocupar sempre a extremidades dos bebedouros, impedindo que suas companheiras submissas se aproximem do mesmo. Quando instalamos bebedouros em passagens ou corredores estreitos, facilitamos e estimulamos o comportamento indesejado das vacas dominantes, pois aumentamos seu raio de ação e poder de intimidação perante as dominadas.

O planejamento do sistema de distribuição e armazenagem de água para as vacas deve ser feito para cada propriedade, sempre pensando na melhor alternativa de captação de água, preferencialmente superficial (menor gasto energético e impacto ambiental), com a armazenagem no ponto mais alto do terreno, de forma que toda a distribuição seja realizada por gravidade.

A capacidade de armazenamento deve ser para o mínimo de três dias, de forma que, se houver qualquer problema na captação da água, há tempo hábil de resolvê-lo. Para a propriedade em questão, como visto anteriormente, 60 vacas (48 vacas em lactação e 12 secas), 18 novilhas e 24 terneiras, tem-se:

- Vacas lactação: 100 litros/dia x 48 vacas x 3 dias = 14.400 litros;
- Vacas secas: 70 litros/dia x 12 vacas x 3 dias = 2520 litros;
- Novilhas: 40 litros/dia X 18 novilhas x 3 dias = 2160 litros;
- Terneiras: 15 litros/dia x 24 terneiras x 3 dias = 1080 litros.

No total o consumo diário ficarão em média de 6.700 litros por dia, necessitando um armazenamento com caixa de água de no mínimo 20 mil litros.

As linhas de distribuição devem ser definidas após o planejamento da estrutura de piquetes, seguindo a mesma, de forma a estabelecer os pontos de bebedouros o mais uniformemente possível, aproveitando um ponto de distribuição de água para cada interseção de 4 piquetes. Reduzem-se assim os custos de implantação, já que cada linha (corredor) pode ter apenas um bebedouro móvel, onde cada ponto de água atende até quatro piquetes. Utilizam-se mangueiras trançadas (mangueira de jardim com mínimo de 15 metros) na mesma espessura dos ramais de distribuição, para que o bebedouro atenda os 4 piquetes, conforme a Figura 37.

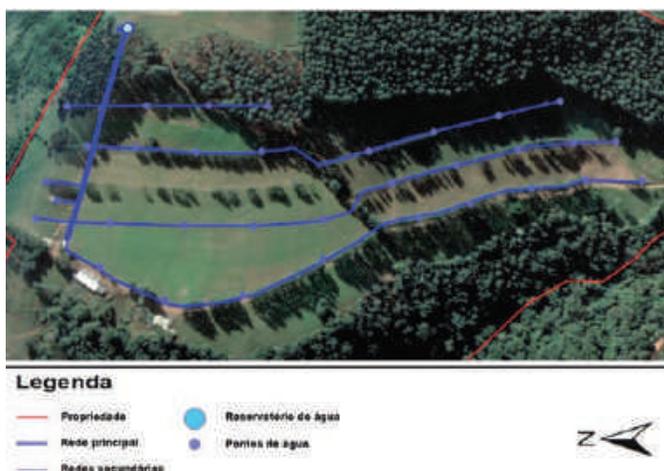


Figura 37. Distribuição espacial das redes de distribuição de água, armazenagem e disposição de bebedouros (pontos de água) atendendo quatro piquetes por ponto

O uso de bebedouros móveis permite que a cada pastoreio ele seja colocado em local diferente, de modo a evitar a degradação da pastagem e a formação de lama dentro dos piquetes. Mas é importante que a sua disposição nunca fique nos cantos, mas sempre em linha reta, permitindo apenas que os animais acessem a fim de evitar a quebra da conexão da mangueira com o bebedor e possibilitar a saída para os dois lados de animais submissos (Figura 38).



Figura 38. Bebedouro tipo carrapato feito com (A) meia bombona de 200 litros, com sistema de boia de alta vazão, uso de mangueira trançada e (B) disposição do local de bebedouro tipo carrapato no piquete (abaixo).

3.4 Planejamento do Sistema de Sombra

O calor determina uma redução na ingestão de alimentos dos animais, afeta o *status* endócrino das vacas, reduz o tempo de ruminação e a absorção de nutrientes, além de elevar os requerimentos para manutenção dos animais, o que resulta em menor disponibilidade de nutrientes e energia para as funções produtivas e reprodutivas.

A exposição das vacas em lactação à radiação solar e a temperaturas acima de 25°C está associada com redução na produção de leite. Além disso, vacas sem sombra apresentam uma grande e imediata diminuição na produção de leite (aproximadamente 33%), sendo que as vacas maiores e com maior produção sofrem proporcionalmente maiores perdas.

Segundo Carvalho et al. (2002), as árvores possibilitam rebaixamento da temperatura na ordem de 6 a 8°C, através dos efeitos de evapotranspiração, promovem a harmonização da umidade relativa do ar, melhoram a circulação de ar e diminuem a velocidade do vento (Figura 39).



Figura 39. Disposição de piquete de vacas em lactação, com água e sombra a cada divisão dos piquetes

Além de proporcionar conforto animal, a arborização de pastagens pode promover a conservação e a melhoria da qualidade do solo por favorecer o controle da erosão, a ciclagem de nutrientes e adição de matéria orgânica. Também estimula a utilização da radiação solar mais eficientemente e a captura de nutrientes e umidade do solo em diferentes profundidades, reduzindo a dependência de entradas externas de nutrientes ou estabelecendo melhor relação custo/benefício. Estes aspectos irão influenciar positivamente na qualidade da forrageira e, portanto, novamente no bem-estar animal (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007).

A sombra deve ser proporcionada aos animais, principalmente no horário das 10h às 15h, nas épocas mais quentes do ano. As raças leiteiras têm níveis de tolerância ao estresse térmico diferentes, isso deve ser observado para o planejamento do sistema de produção.

O adequado planejamento de um sistema com sombra nos piquetes através do plantio de árvores é um método barato e eficiente de diminuir os efeitos negativos da radiação solar, com a redução dos ventos, diminuição da temperatura ambiente, maior umidade relativa do ar e umidade no solo.

Considerando estes aspectos, podemos concluir que a implantação deste sistema possibilitará gerar ganhos econômicos no sistema de produção de leite baseado em pastagens perenes.

A escolha das espécies arbóreas a serem utilizadas no sistema deve levar em

conta preferencialmente a disponibilidade de tecnologia de produção da floresta. Deve considerar a arquitetura da planta a fim de possibilitar o fornecimento da sombra e sem prejudicar o desenvolvimento da pastagem implantada. Espécies arbóreas como o eucalipto apresentam arquitetura de planta que favorecem a luminosidade para o interior do sistema, possibilitando o desenvolvimento da pastagem (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2007).

A forma de distribuir as árvores na pastagem influencia a dispersão dos excrementos dos animais e, conseqüentemente, dos nutrientes (FERREIRA, 2010). Os animais permanecem maior tempo sob a sombra durante os dias quentes, o que faz com que a maior parte das fezes e da urina excretadas por estes animais concentrem-se nesse solo localizado sob as árvores. As árvores podem ser distribuídas nas pastagens de diversas formas, como: em quebra-ventos (linhas periféricas), cercas vivas, corredores forrageiros, bosques, em linhas (simples, duplas ou mais) e/ou dispersas aleatoriamente (CARVALHO ET AL., 2002), a depender de como o proprietário quer explorar essa produção secundária (Figura 40).

Além de proporcionar sombreamento nos piquetes, a oferta de água e o manejo do pastejo dos animais em horários de temperaturas mais amenas pode contribuir com os resultados zootécnicos da propriedade.



Figura 40. Sistema silvipastoril propicia, além do bem-estar animal, a possibilidade de produção de madeira e pastagem na mesma área.

Além disso, é importante ressaltar que, ao arborizar uma pastagem, o plantio do componente florestal deve ser organizado de modo a evitar o deslocamento “de cima pra baixo” nos piquetes. Deve-se priorizar as linhas perpendiculares à declividade do terreno, de modo a “frear” a água das chuvas, evitando o tráfego de

máquinas e animais “morro abaixo”, utilizando-se as curvas de nível. Além disso, a sombra produzida não deve ser concentrada em pequenas áreas, mas em todo o comprimento do piquete, evitando a concentração de animais em determinadas áreas. Essa concentração eleva muito o pisoteio, matando a pastagem, além de compactar o solo nesses “paradouros”.

A implantação de árvores na pastagem pode ser realizada através do isolamento nas linhas de plantio das mudas, o qual pode ser realizado com cercas elétricas e estrategicamente paralelas a cercas existentes. Esta linha de plantio das espécies com objetivo de propiciar o sombreamento deve ser feita preferencialmente considerando a topografia do terreno e o sistema de divisão de áreas se este já está implantado.

O espaçamento entre linhas pode ser o mesmo utilizado na largura entre dois piquetes, o que facilitará sua implantação, respeitando um mínimo de 25 a 30m de espaçamento entre as linhas. O plantio de sombra pode ser feito na divisa entre os piquetes, mantendo o alinhamento planejado da cerca elétrica, preferencialmente seguindo a curva de nível do terreno.

Nas linhas de plantio podem ser utilizados os seguintes espaçamentos entre plantas:

- Eucalipto e acácia negra: uma planta a cada 2 metros;
- Nogueira-pecã: uma planta a cada 20 metros.

A distância da linha de plantio à cerca eletrificada e à cerca de proteção deve ser de no mínimo 1 metro, a fim de evitar que as vacas possam arrancar ou quebrar as mudas (Figura 41).

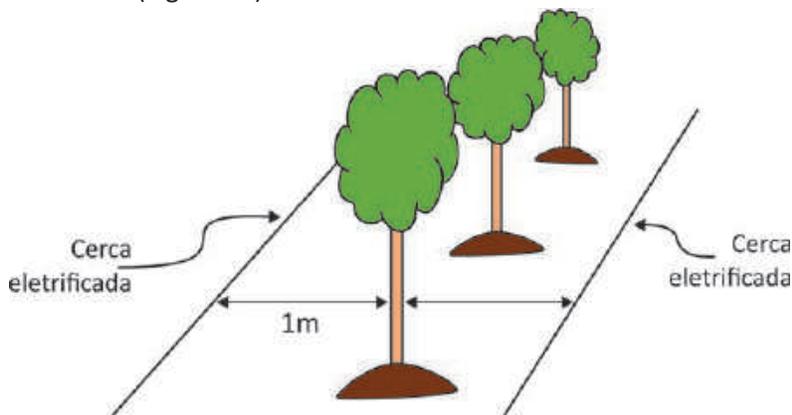


Figura 41. Detalhe da proteção das linhas de árvores com cerca eletrificada

Deve-se levar em consideração que a desrama de espécies como o eucalipto deve ser realizada para permitir uma melhor insolação dos pastos na forma recomendada para os reflorestamentos.

4 Referências

AGUIAR, A.E.P.A.; Almeida, B. H. Produção de Leite a Pasto.

Abordagem Empresária e Técnica, Aprenda Fácil, Viçosa – MG. 1999.

BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S.; DELAHOY, J.E. Revisão convidada:

Produção e digestão de vacas leiteiras suplementadas em pastagem.

Journal of Dairy Science, 86: 1-42 2003.

BAUDRACCO, J.; LOPEZ-VILLALOBOS, N.; HOLMES, C. W.; MACDONALD, K. A.

Effects of stocking rate, supplementation, genotype and their interactions on grazing dairy systems: a review. Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University, Palmerston North, New Zealand. DairyNZ, Hamilton, New Zealand, first published on: 11 June 2010 – www.researchgate.net – acessado em 2020.

CECATO, U.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W.; REGO, F.C.A. **Pastagens para produção de leite.** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. 2008. (UEM). www.nupel.uem.br

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D.F.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J. **Sistemas Silvopastoris – Consórcio de Árvores e Pastagens**, Viçosa-MG, 128p. 2002.

CECATO, U.; JOBIM, C.C.; CANTO, M.W.; REGO, F.C.A. **Pastagens para produção de leite.** UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. 2008. (UEM). www.nupel.uem.br

CORDOVA, U.A. (Org.). **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina.**

Florianópolis: Epagri, 2012. 626p.

DEMARQUILY, C & JOURNET, M **Estratégia de alimentacion para vacas lecheras de alta producción.** INRA – México: AGT Editor AS , 1983.

DILLON, P.; BERRY, D.P.; EVANS R.D.; BUCKEY F.; HORAN B. Consequências da seleção genética para o aumento da produção de leite nos sistemas sazonais europeus de produção de leite. **Ciência Animal**, 99: 141 - 158. 2006. Acessado em 2018 em: www.researchgate.net

EPAGRI. **Manual técnico de bovinocultura de leite.** Florianópolis: Epagri, 2006. 158p.

FARIA, V.P.; CORSI, M. Índices de produtividade em gado leiteiro.

In: **Produção de leite: conceitos básicos.** FEALQ, 1988. p 23-44.

FARIA, V.P. Pecuária leiteira no mundo e no Brasil. In: FARIA, V.P. (Coord.) **Produção de leite: conceitos básicos**. Piracicaba: FEALQ, 1988. v.3, p.5-12.

FARIA, V.P. Fatores que podem determinar mudanças, 1998. **Revista Globo Rural**, ano I – Nº 8. Março 1998.

FERREIRA, L.C.B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra**. 2010. 88p. Acessado em 2018: www.emater.df.gov.br GOMIDE, J. A. **Características de planta forrageira a ser fenada**. *Inf. Agrop.*, v.6, n.64, p.6-8, 1980.

GOMIDE, J. A. Características de planta forrageira a ser fenada. *Inf. Agrop.*, v.6, n.64, p.6-8, 1980.

HANSEN, L.B.; COLE, J.B.; MARX, G.D.; SEYKORA, A.J. Productive life and reasons for disposal of holstein cows selected for large versus small body size. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.4, p.795-801, 1999b. Disponível em: <http://journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals> Acesso em: 2012.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: Longman. 1990. 203p

HOLMES, C.W.; WILSON, G.F.; KUPERUS, W.; BUVANESHWA, S.; WICKAM, B. Liveweight, feed intake and feed conversion efficiency of lactating dairy cows. New Zealand Society of Animal Production, **Proc...**, 53, 1993. Palmerston North, p. 95-99. 1993. Acessado em 2018 - www.nzsap.org

HOLMES, C.W. Produção de leite a baixo custo em pastagens: Uma análise do sistema neozelandês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2ª, 1995, Piracicaba. **Anais[...]**, Piracicaba: FEALQ, 1996. p.69-95

HOLMES, C.W.; MATHEWS, P.N.P. Feeding of conserved forage— implications to grassland management and production. In: International Grassland Congress, 19, São Pedro, SP, 2001. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.671-677.

HOLMES, C.W; ROCHE, J.F. **Pasture and supplements in New Zealand dairy production systems. Pastures and supplements for grazing animals**. Hamilton, New Zealand Society of Animal Production. Occ. Pub. No.14, pp. 221-242. 2007. Acessado em 2019 – www.researchgate.net

JANK, L.; VALLE, C. B.; KARIA, C.T.; PEREIRA, A. V.; BATISTA, L. A. R.; RESENDE, R.M.S. Opções de novas cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais para Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.28, n.226, p.26-35, 2005.

LOOPER L.M.; WALDNER D. N. **Water for dairy cattle**. Guide D-107. New Mexico State University Cooperative Extension Service. 2020. Disponível em 2015: dairy-cattle.extension.org

MACDONALD, K.A.; PENNO, J.W.; NICHOLAS, P.K.; LILE, J.A.; COULTER, M.; LANCASTER, J.A.S. **Impact of stocking rate on dairy farm efficiency** - Farm systems. Dexcel, 2001. Acessado em: www.researchgate.net, 2019.

MACDONALD, K.A.; PENNO, J. W.; LANCASTER, J. A. S.; ROCHE, J. R. Efeito da taxa de lotação na produção de pastagens, produção de leite e reprodução de vacas leiteiras em sistemas baseados em pastagens. **Journal of Dairy Science** , 2008 -91: 2151 - 2163.

MADALENA, F.H. **Efeitos colaterais da genética de alta produção**. Milkpoint, 2008. Disponível em: [www.milkpoint.com.br/efeitos-colaterais-da-genética-de-alta-produção](http://www.milkpoint.com.br/efeitos-colaterais-da-genetica-de-alta-producao). Acesso em: maio, 2012.

MATOS, L.M. Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: SUL-LEITE–SIMPÓSIO SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 1, 2002, Maringá, PR. **Anais[...]** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. p. 156-183.

MCCARTHY, B.; DELABY, L.; PIERCE, K.M.; JOUNOT, F.; HORAN, B. Meta-analysis of the impact of stocking rate on the productivity of pasture-based milk production systems. **Animal**, 5 (2011), pp.784-794. Acessado em 2019 - www.ncbi.nlm.nih.gov.

MCARTHY, S.; HORAN, B.; DILLON, P.; O'CONNOR, P.; RATH, M.; SHALLOON, L. An economic comparison of three divergent strains of Holstein-Friesian dairy cows in various pasture-based milk production systems. **J. Dairy Sci.**, 2007; 90: 1493–1505.

MCMEEKAN, C. P. **De pasto a leite: Una filosofia neozelandesa**. 1961 Editora Hemisferio Sur. Montevideo – Uruguay, 1961p.

MILLIGAN, K.E.; BROOKES, I. M.; THOMPSON, H.J. Feed planning on pasture. In: MARTIN L.C.T. **Nutrição mineral de bovinos**. São Paulo: Nobel, 1993, 173p.

MURPHY, M. R. Water metabolism of dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, 75: 326-333. 1992.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washington, D.C.: 2001. 381p.

PEYRAUD, J.L. **Complementary supplementation of grazing dairy cows**. http://www.rhhall.ie/print/Issue2_2001.html, 2001.

PÉREZ-PRIETO, L.A.; DELAGARDE, R. Meta-analysis of the effect of pregrazing pasture mass on pasture intake, milk production, and grazing behaviour of dairy cows strip-grazing temperate grasslands. **J Dairy Sci**. 2012; p.95(9):5317-5330. doi: 10.3168/jds.2012-5609. Acessado 2020 em: www.researchgate.net

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Arborização de pastagem e bem-estar animal: melhoria do ambiente e garantia da produtividade**. 2007. Disponível em: www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/safs/arv-animal.pdf. Acesso em: 20 Fev. 2014.

SANTOS, F.A.P. Manejo de pastagem de capim-elefante. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds). **Volumoso para bovinos**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.1-20.

SORIO, H. **Pastoreio Voisin – Teorias – práticas – vivências**. 2 ed. Passo Fundo. Méritos Editora, 2006, 408p.

VILELA, D.; ALVIM, M.J.; CAMPOS, O.F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, p.1228-1244, 1996.

VILELA, D.; LIMA, J.A.; RESENDE, J.C.; VERNEQUE, R.S. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coastcross. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, p.555-561, 2006.



www.epagri.sc.gov.br



www.youtube.com/epagritv



www.facebook.com/epagri



www.twitter.com/epagrioficial



www.instagram.com/epagri



linkedin.com/company/epagri



<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>