

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

NÁDIA PEREIRA FERREIRA ROCHA MAFRA

DIMENSIONAMENTO DE REBANHO BOVINO LEITEIRO
EM
SISTEMA DE PRODUÇÃO A PASTO

SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG

2014

NÁDIA PEREIRA FERREIRA ROCHA MAFRA

**DIMENSIONAMENTO DE REBANHO BOVINO LEITEIRO
EM
SISTEMA DE PRODUÇÃO A PASTO**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Charles André Souza Bispo

SAO JOÃO EVANGELISTA

2014

NÁDIA PEREIRA FERREIRA ROCHA MAFRA

**DIMENSIONAMENTO DE REBANHO BOVINO LEITEIRO EM
SISTEMA DE PRODUÇÃO A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora do
Instituto Federal de Minas Gerais –
Campus São João Evangelista como
exigência parcial para obtenção do título
de Especialista em Meio Ambiente.

Aprovada em 27/06/2014

BANCA EXAMINADORA:

Orientador:

Prof. Dr. Charles André Souza Bispo

IFMG - SJE

Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo

IFMG - SJE

Prof. Me. Antônio Marcos Murta

IFMG - SJE

À EMATER/MG,

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais,
uma ferramenta para auxiliar no cumprimento da sua missão de
“promover o desenvolvimento rural sustentável por meio da assistência técnica,
assegurando a melhoria da qualidade de vida da sociedade mineira”.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida...

À minha família pelo companheirismo.

À EMATER/MG pelo trabalho.

Aos produtores de leite pela inspiração.

Ao IFMG pela oportunidade.

Ao professor orientador pela dedicação.

Aos demais professores membros da banca pelo apoio.

Ao professor Aderlan Gomes da Silva pela colaboração.

Aos acadêmicos em Tecnologia da Informação pela parceria:

João Antônio Gomes de Almeida Junior;

Viviane Lima Alves;

Wallace de Sales.

.

DIMENSIONAMENTO DE REBANHO BOVINO LEITEIRO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO A PASTO

Nádia Pereira Ferreira Rocha Mafra

RESUMO

A degradação da pastagem é um grave problema ambiental causado pelo superdimensionamento da sua capacidade de suporte e baixo nível tecnológico para a formação e manejo. A exaustão do solo ocasionada pela degradação das pastagens apresenta como consequências: baixa produtividade, aumento do custo de produção e danos ambientais, podendo-se citar: erosão, diminuição da infiltração das águas de chuva no solo, contribuição para o desaparecimento de nascentes e assoreamento dos mananciais, estímulo ao desmatamento para ampliação de áreas em pastagens. Com a ajuda da informática foram desenvolvidas planilhas eletrônicas com a finalidade de orientar os produtores de leite por meio de: avaliação da eficiência do sistema de produção adotado; definição da capacidade de suporte atual e futura da propriedade, considerando o nível tecnológico e o grau de degradação das pastagens; definição da composição do rebanho recomendado para estabilização atual e futura. Tais planilhas auxiliam também na elaboração do planejamento nutricional para ampliações da produção conforme a meta do produtor. As formulações matemáticas elaboradas com as planilhas eletrônicas basearam-se em dados obtidos por meio de revisão bibliográfica sobre desempenho animal padrão do gado mestiço, indicado para sistema de produção de leite a pasto devido a sua rusticidade e adaptabilidade ao clima tropical. Foram revisados também dados da produção das principais forrageiras tropicais e do consumo animal.

Palavras-chave: Informática. Planejamento. Dimensionamento de rebanho.

**DIMENSIONING OF DAIRY HERD
IN A PASTURE PRODUCTION SYSTEM**

Nádia Pereira Ferreira Rocha Mafra

ABSTRACT

Pasture degradation is a serious environmental problem caused by overestimation of its carrying capacity and low technological level for the formation and management. The exhaustion of the soil caused by the degradation of pastures presented as consequences, besides the low productivity and increased cost of production, environmental damage can be: erosion, decreased infiltration of rainwater into the ground, disappearing springs, siltation of water sources, stimulating deforestation to expand pastures. With the help of computer spreadsheets were developed with the purpose of guiding the milk producers through: evaluation of the efficiency of the production system adopted; definition of capacity to support current and future property, considering the technological level and the degree of degradation of pastures; defining the composition of the herd recommended for current and future stabilization. Also assists in the preparation of nutritional planning for expansions of production as the goal of the producer. The mathematically developed formulations were done with eletronical spreadsheets based on data from literature review about crossbred cattle standard, suitable form milk production at pasture system because of its rusticity and fitness to tropical climate. It was either obtained, by bibliographic review, data of the major tropical forages and animal feeding.

Keywords: Computer. Planning. Herd dimensioning

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a.a. Ao ano

CC Condição Corporal

ECC Escore da condição corporal

EMATER/MG Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais
ha Hectare

IAF Índice de área foliar

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IL Interceptação luminosa

IP Intervalo de partos

kg Quilograma (s)

l Litro

MN Matéria Natural

MS Matéria Seca

PB Proteína bruta

PD Período de descanso

PDIP Produção de leite por dia de intervalo de partos

PO Período de ocupação

PV Peso Vivo

t Tonelada

TL Taxa de lotação

UA Unidade Animal

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Padrão de desenvolvimento de gado mestiço Holandês – Gir.....	23
Tabela 2	Índices zootécnicos para gado mestiço Holandês – Gir.....	24
Tabela 3	Estágios de degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos de degradação.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Página Inicial	50
Figura 2	Levantamento de dados	52
Figura 3	Sistemas de produção.....	53
Figura 4	Avaliação da eficiência do sistema de produção	53
Figura 5	Capacidade de suporte atual.....	58
Figura 6	Grau de degradação das pastagens	59
Figura 7	Capacidade de suporte futura – recomendações específicas	60
Figura 8	Composição do rebanho atual	62
Figura 9	Composição do rebanho futuro.....	62

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	PECUÁRIA LEITEIRA E TENDÊNCIAS MERCADOLÓGICAS.....	13
2.2	DESEMPENHO ANIMAL E O AMBIENTE.....	15
2.3	ALIMENTAÇÃO.....	16
2.4	GENÉTICA.....	20
2.5	ÍNDICES ZOOTÉCNICOS.....	22
2.6	INDICADORES DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	25
2.7	FORRAGEIRAS TROPICAIS.....	28
2.8	CAPACIDADE DE SUPORTE E MANEJO DE PASTAGENS.....	32
2.9	MENSURAÇÃO DO CONSUMO DE FORRAGEM.....	39
2.10	MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PASTAGEM.....	40
2.11	PRODUÇÃO DE FORRAGEM PARA O PERÍODO DA SECA	42
2.12	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	43
3	METODOLOGIA	45
3.1	PLANILHA 1	
	AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	50
3.2	PLANILHA 2	
	CÁLCULO DA CAPACIDADE DE SUPORTE.....	54
3.3	PLANILHA 3	
	COMPOSIÇÃO DO REBANHO POR SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	60
4	CONCLUSÃO	63
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1 INTRODUÇÃO

O município de Sabinópolis pertence a Região Sudeste do Brasil, bioma Mata Atlântica, possui altitude de 707 m, Latitude 18° 39' 58" S, Longitude 43° 05' 02" W. Localiza-se na bacia leiteira da microrregião de Guanhães, mesorregião do Vale do Rio Doce no Leste de Minas Gerais. Possui uma extensão territorial de 919,811Km². O último censo demográfico do IBGE, de 2010, informa a população de Sabinópolis composta por 15.704 habitantes residentes sendo 5.568 na zona rural e 10.136 na zona urbana.

Segundo o IBGE, em Sabinópolis o IDHM, índice baseado nos pilares da educação, saúde e renda, de 0,408 em 1991 passou para 0,638 em 2010. A EMATER/MG atua no município de Sabinópolis desde 1991, contribuindo para a elevação na qualidade de vida e desenvolvimento econômico da população caracterizado no aumento do IDHM (IBGE, 2010).

A bovinocultura de leite é uma importante atividade econômica e cultural no município. No último censo agropecuário do IBGE realizado em 2006, do total de 529 estabelecimentos agropecuários do município, 428 alojam 24.854 cabeças de bovinos em 11.428ha de pastagens o que significa 2,17 cabeças/ha/ano; produzem 9.651 mil litros de leite ordenhados de 6.559 vacas (IBGE, 2006), uma média de 1.471 litros de leite/vaca/ano (ou 4 litros/vaca/dia), o que equivale na unidade usualmente adotada em kg a 1.515 kg leite/vaca/ano, visto que o peso específico do leite varia de 1,028 a 1,034 (KOLB, 1984). Corrobora com a média do estado de Minas Gerais de 1.802 litros leite/vaca/ano (ou 4,9 litros/vaca/dia) ou 1.856 kg leite/vaca/ano (IBGE, 2006).

O gado predominante das propriedades leiteiras de produção a pasto do município de Sabinópolis e do seu entorno é mestiço, resultante do cruzamento de variados graus de sangue entre as raças Holandês de origem européia (taurina) e Gir de origem asiática (zebuína).

Dentre as gramíneas predominantes na região são do gênero *Braquiaria* se destacam o Braquiarão e a Braquiarinha, do gênero *Pennisetum* o capim Elefante, do gênero *Panicum* o capim Mombaça e o capim Tanzânia e do gênero *Cynodon* os capins Tifton e Grama Estrela. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é também bastante difundida na região. Alguns produtores fazem a silagem de milho (*Zea mays*) seguida da silagem de sorgo (*Sorghum bicolor*).

Segundo Faveiro (2001), o Vale do Rio Doce, no qual o município de Sabinópolis se localiza, é uma das regiões com maior ocorrência de áreas degradadas no estado de Minas Gerais por consequência da forma de uso do solo, com pastagens extremamente rebaixadas e com baixo nível tecnológico tanto na formação como no manejo. O relevo acidentado, aliado a extensos desmatamentos, favorece a erosão, intensificando o grau de degradação das pastagens ao longo dos anos.

É impactante na paisagem do Vale do Rio Doce o subdesenvolvimento das pastagens revelado pelas baixas alturas das gramíneas, predominantemente de braquiárias de uso extensivo, com a comum presença de invasoras, cupinzeiros, formigueiros, erosões, diminuição da população e vigor das plantas, escassez de matas ciliares e de topos de morros. Nesta situação pode-se concluir que a pastagem está em processo de degradação, necessitando de intervenção para sua recuperação.

A adequação do suporte das propriedades leiteiras do Vale do Rio Doce é uma importante medida promotora do desenvolvimento sustentável regional com a consequente melhora nos aspectos econômicos, sociais e ambientais dos seus sistemas de produção de leite a pasto.

As planilhas eletrônicas, objetivo deste trabalho, visam contribuir para a definição da capacidade de suporte das propriedades mineiras produtoras de leite a pasto, visando a promoção da adequação da composição do rebanho e planejamento nutricional para aumento da produção de forma sustentável.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segue a revisão de dados a serem utilizados na operacionalização aplicada na metodologia por meio de elaboração das fórmulas matemáticas que visam gerar, como resultado esperado, o dimensionamento do rebanho bovino leiteiro que suporta a propriedade de produção de leite a pasto.

2.1 PECUÁRIA LEITEIRA E TENDÊNCIAS MERCADOLÓGICAS

Mais de 90% dos produtores de Minas Gerais, o primeiro estado do Brasil em produção de leite (27,2% da produção nacional), produz menos de 200 l leite/dia, em sistema de produção predominante em pastagem, com produtividade em torno de 4 l/vaca/dia. A produção obtida por estes produtores representa por volta de 65% do total do Estado. A inviabilidade econômica da atividade é o que resulta desta baixa produtividade associada à pequena proporção de vacas em lactação (SEBRAE-MG/FAEMG, 2006).

Segundo Aguiar e Bezerra (2008), no Brasil, em torno de 90% da produção de leite dependem do sistema de pastejo. Comparando com a Nova Zelândia, país líder na produção de leite em sistema de pastejo, a principal diferença é na taxa de lotação das pastagens que no Brasil tem a média em capacidade de suporte de 0,7UA/ha e na Nova Zelândia 2,3 UA/ha.

O gado cruzado é a referência para sistemas de produção de leite a pasto pela sua adaptabilidade às condições tropicais e por representar 74,5% do rebanho leiteiro brasileiro responsável por 69,3% da produção de leite do país (FERREIRA, 2012).

Ferreira (2012) cita a descrição do ciclo da pobreza na pecuária leiteira partindo da superlotação das pastagens e com isso falta capim (pasto) tanto em qualidade

como em quantidade para o rebanho, provocando queda acentuada na produtividade de leite da fazenda, diminuição da fertilidade dos animais e conseqüentemente da produção, além de erosão, pastagens degradadas e sempre invadidas por plantas daninhas. À medida que o tempo passa, a situação fica pior e o produtor espera a oportunidade para reformar a pastagem usando outra espécie de capim, geralmente de menor exigência nutricional, mais adaptada a terrenos cada vez mais pobres em fertilidade.

Segundo MATOS (2005) em propriedades leiteiras argentinas ficou demonstrado que vacas de maior potencial de produção não garantem maior retorno financeiro, medido pela venda de leite e novilhas excedentes, pois essas vacas de maior produção são as de maior peso vivo, requerem maiores consumo de alimentos, apresentam menor resistência a pragas e doenças. Ao se relacionar produtos e insumos ao longo de suas vidas produtivas, a eficiência tanto biológica como econômica será menor do que a proporcionada pelas vacas de produtividade mediana.

Com as baixas margens financeiras conseguidas pelo setor produtivo primário da cadeia do leite no Brasil, o produtor deve considerar como sua atividade principal a produção de forragem de boa qualidade, a qual deverá agregar valor, quando eficientemente transformada em leite pelas suas vacas (MATOS, 2005).

Segundo Matos (2005) aqueles que, na gestão dos seus recursos adotarem tecnologias adequadas, que permitam baixar seus custos de produção, poderão alcançar a sustentabilidade necessária para permanência e lucratividade na atividade leiteira. Historicamente, as altas no preço de leite devido à entressafra são acompanhadas de importações, uma ação governamental para regulação do preço ao consumidor. Desta forma, para permitir a viabilidade econômica da atividade leiteira, a saída para o produtor é manter seu custo de produção baixo.

A melhor eficiência alimentar permite manejar pastagens com um número maior de vacas de menor porte e, conseqüentemente, obter maiores produções por área pastejada. As vacas de menor peso adulto tendem a vida produtiva maior, melhor

eficiência reprodutiva, menor incidência de problemas no parto e, conseqüentemente, maior margem de lucro. O gasto energético excessivo com deslocamento de vacas de peso vivo (PV) elevado mantidas a pasto, nas condições tropicais ou subtropicais no verão, é um fator limitante, de elevado peso econômico, que deve ser considerado com muito mais rigor (MATOS, 2005).

A conseqüência da seleção de animais de maior peso adulto é o aumento dos custos de manutenção. Mesmo para o caso de sistemas confinados, em que os animais gastam menos energia para sua própria movimentação, não seria economicamente viável a seleção contínua de vacas da raça Holandesa maiores a cada geração (MATOS, 2005).

O custo de produção de vacas de porte médio comparado ao de vacas de porte grande é menor, pois vacas de porte médio, como as mestiças, com peso de 450kg, conseguem utilizar a energia do próprio pasto consumido para buscar e escolher alimento nas pastagens, e ainda fornecer 10kg de leite, enquanto a vaca grande, capaz de produzir 40l leite/dia, pesando 700kg de PV, é pesada e não gosta de caminhar, sendo necessário que o seu alimento, seja preparado e levado até ela (FERREIRA, 2012).

2.2 DESEMPENHO ANIMAL E O AMBIENTE

Segundo Ferreira (2012), superestimar a capacidade de suporte da propriedade determina a perda de desempenho animal e ocasiona inviabilidade do sistema de produção. O bom desempenho de vacas leiteiras na pastagem é em função do potencial genético, da ingestão de forragem e do seu valor nutritivo. A disponibilidade da água de boa qualidade e quantidade, acessível em curtas distâncias, aumenta o aproveitamento da forragem e a uniformidade de pastejo. A prevenção de doenças, boa mineralização, seleção genética, bem estar animal e manejo reprodutivo são itens básicos para a eficiência dos sistemas de produção.

2.3 ALIMENTAÇÃO

Para avaliação da capacidade de suporte do sistema de produção deve-se considerar o potencial produtivo de cada alimento disponível na propriedade de forma a atender as necessidades alimentares de todas as categorias em quantidade e qualidade satisfatórias. O aumento no número de cabeças alterando a composição do rebanho estabilizado requer um planejamento em toda a infraestrutura de produção destacando-se a produção de alimentos (FERREIRA, 2012).

Segundo Ferreira (2012) a alimentação é um dos itens que mais onera os sistemas de produção de leite, chegando a representar 40 a 60% do custo total. O custo com concentrado dado a vacas em lactação responde por 30 a 50% do custo de produção, enquanto que o custo de forragens contribui com apenas 10a15% do custo total.

Ferreira (2012) cita o pasto como forma mais barata para alimentar vacas leiteiras na época das águas. No Brasil, geralmente 80% da produção das pastagens ocorre na época chuvosa e o restante (20%) na época seca (exceto na região Sul). Esse é o motivo da importância da suplementação volumosa na época seca através de silagem, cana-de-açúcar corrigida com uréia, feno ou pasto diferido.

A alimentação do rebanho em lactação, que inclui os custos com forragens e alimentos concentrados, representa o item de maior peso no custo de produção da atividade leiteira, sendo a importância da alimentação no custo de produção ainda maior quando se considera sua participação no custo de cria e recria de animais jovens (FERREIRA, 2012).

Segundo Ferreira (2012), um indicativo da qualidade da alimentação e do manejo adotado é a avaliação da condição corporal (CC) do animal. A CC é um bom indicador do funcionamento dos sistemas orgânicos de bovinos entre os quais está incluído o genital, pois vacas magras quase sempre não entram em cio, apresentando ovários inativos, ao passo que vacas com boa ou regular CC quase

sempre estão ciclando (dando cio regularmente) quando não estão gestantes. A falta de cio (anestro) depois do parto é o principal problema reprodutivo da pecuária nacional e tem como causa principal a subnutrição.

O escore da condição corporal (ECC) é o valor numérico atribuído a cada CC, de acordo com a quantidade de gordura subcutânea visualizada ou palpada. Entre as várias vantagens do uso do ECC no rebanho leiteiro como auxiliar no manejo destaca-se: identificar animais fora do padrão nutricional; indicativo da aptidão reprodutiva da fêmea; não depende de balança; não depende de raça, fase de lactação ou prenhez; uso rápido, simples e prático; útil para avaliar programas de alimentação; fácil aprendido; sem custo adicional; aceitável precisão. Reflete o manejo nutricional a que foi submetido o animal demonstrando, através da CC, a qualidade do alimento consumido. Em boa condição corporal é que a vaca tem condições orgânicas de demonstrar seu potencial de produção (FERREIRA, 2012).

A classificação para ECC é baseada na observação visual e palpação para verificação da relação entre a gordura corporal e os componentes não gordurosos no corpo no animal vivo. Apenas o peso do bovino não é um bom indicador de reservas corporais, pois a relação peso e condição corporal é afetada por diversos fatores, como estágio de lactação, tamanho do animal, gestação e raça. Na raça especializada em leite como a holandesa, a deposição da gordura é intra-abdominal enquanto nas raças de menor produção de leite, é sob a pele, portanto mais visível. Em animais magros identifica-se com facilidade a escassez de gordura subcutânea observada pelo grau de saliência dos ossos. As regiões de mais fácil verificação da presença de gordura são: costelas posteriores, vértebras lombares, garupa, anca, inserção ou base da cauda (FERREIRA, 2012).

Uma das escalas mais difundidas de ECC para bovinos de leite é utilizada pela EMBRAPA Gado de Leite. A variação de 1 a 5 significa: 1 = muito magro (5% de gordura corporal), 2 = magro (13,7% de gordura corporal), 3 = regular (22,5% de gordura corporal), 4 = bom (31,2% de gordura corporal) e 5 = gordo (40% de gordura corporal). Existem diferentes sistemas de ECC. Mais importante que os números é a conscientização do produtor de que o bom estado de carne do animal (nem gordo e

nem magro) é o ideal. O escore indicado para a vaca no momento do parto é maior que 4 e menor que 5 (FERREIRA, 2012).

A boa alimentação do rebanho é fator extremamente importante para a obtenção de bons índices reprodutivos, como idade à primeira parição e intervalo de partos (ZOCCAL, 2004).

Segundo Matos (2005) os pastos tropicais podem potencialmente suportar produções diárias de leite de 12 kg/vaca sem suplementação. As forrageiras tropicais limitam a produção de vacas de alto potencial principalmente pela baixa digestibilidade.

Segundo Ferreira (2012), novilhas gestantes devem receber 20% a mais de nutrientes em relação às suas exigências de manutenção por ainda estarem em crescimento.

A maioria dos produtores não dispõe de alimentos volumosos suficientes para nutrir adequadamente seus rebanhos, o que se agrava ainda mais na época seca do ano, que geralmente corresponde ao período compreendido entre maio a setembro em Minas Gerais, quando a disponibilidade de pastos é drasticamente reduzida, predominando animais subnutridos. Mesmo entre aqueles produtores que investem na produção de volumosos, grande parte o faz sem uso correto de tecnologias, resultando em baixa produtividade, quantidade insatisfatória para o rebanho e consequente alto custo de produção do alimento e do produto final. (FERREIRA, 2012).

O consumo de matéria seca (MS) é um dos principais determinantes do processo produtivo, sendo que a baixa produção de bovinos nos trópicos deve-se em grande parte, ao consumo deficiente de MS. A quantidade de MS consumida é uma medida crítica para fazer inferências nutricionais e se alcançar um balanço positivo entre a oferta e demanda por nutrientes do animal sob pastejo. O animal em pastejo está sob efeito de muitos fatores que podem influenciar no consumo da forragem: entre estes, destaca-se a oportunidade de seleção da dieta, pois o pastejo seletivo permite compensar a baixa qualidade da forragem, possibilitando a ingestão

das partes mais nutritivas da planta. A prioridade dos animais em pastejo é consumir as folhas mais novas, com maior valor nutritivo, seguido das folhas mais velhas de extratos inferiores e só então o caule. O consumo de MS normalmente é expresso em porcentagem de PV. O consumo de forragem é maior quando a digestibilidade da MS aumenta (BARBOSA, 2004).

Barbosa *et al.* (2004a) informam que para cada 2kg de leite produzidos, a vaca deve consumir pelo menos 1kg de MS. De outra forma, ela pode perder peso em excesso e ficar mais sujeita a problemas metabólicos.

O consumo médio de 1,7% PV de MS do capim-elefante, observado nas épocas de janeiro a março, pode ser considerado baixo para sustentar elevados níveis de produção de leite. Somente as exigências de manutenção requerem consumo de matéria seca em torno de 1,6% PV. Apesar de baixo, esse valor apresenta-se dentro da faixa de consumo de forrageiras tropicais (1 a 2,8% do PV), normalmente encontrada para vacas em pastejo (SOARES, 2008).

Segundo Ferreira (2012), o consumo de 2,5%PV ou mais por animais jovens representa alta produção animal, especialmente no ganho de peso vivo. O consumo de bovino a pasto e seu desempenho é dependente da forragem disponível e de sua qualidade. Pastagens com menos de 2000kg de MS/ha levam a menor consumo de pastagem pelos animais e aumento do tempo de pastejo. Este consumo cai quando a forragem ingerida possui menos de 6 a 8% de proteína bruta (PB) na MS. A disponibilidade de forragem de boa qualidade nos pastos favorece a ingestão, permitindo consumo em torno de 3%PV.

Segundo Alvim *et al.* (1990), variações na composição de uma forragem estão associadas diretamente à interação entre fatores físicos (idade, época de corte, adubação, temperatura, umidade, luz, maturidade) e determinam seu valor nutricional. Com o avanço da idade da planta, ocorre um incremento da fibra e um decréscimo no conteúdo de proteína e no valor da digestibilidade da MS, face ao aumento na lignificação e diminuição na proporção folha/colmo, além do aumento na proporção de parede celular.

Um importante fator a ser considerado na produção de capim com boa relação entre qualidade e quantidade é o efeito do estágio de crescimento da planta sobre a qualidade da forragem. Quanto menor a frequência de utilização de uma pastagem menor será a digestibilidade e maior a perda de nutrientes. Assim maior será a necessidade de forragem para que o animal atenda às suas necessidades nutricionais. Porém, ao diminuir a digestibilidade a gramínea tem seu consumo limitado. Permitir a maximização da produção de forragem numa pastagem não é a melhor maneira de alimentar os animais (ALVIM, 1990).

A produção relativa de MS torna-se maior à medida que a quantidade de forragem existente na pastagem vai aumentando até que seja atingido o ponto de maximização. A partir deste ponto, apesar da produção de forragem continuar, a produção relativa começa a declinar devido ao sombreamento das folhas basais e dos perfilhos menores fazendo com que o extrato inferior da planta não incremente a produção de forragem. O estágio de crescimento das plantas forrageiras é importante na produção de forragem. A passagem do estágio vegetativo (aparecimento de novos perfilhos e folhas) para o reprodutivo (alongamento do caule, surgimento de flores e sementes) altera a taxa de crescimento do vegetal que é crescente até o surgimento das flores quando começa a baixar o teor de proteína bruta (ALVIM, 1990).

2.4 GENÉTICA

A classificação científica dos bovinos é: Reino Animalia, Filo Chordata, Classe Mammalia, Ordem Artiodactyla, Família Bovidae, Subfamília Bovinae, Gênero *Bos*, Espécie *Bos taurus*, Subespécies *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*. De origem européia, o *Bos taurus taurus*, também conhecido por taurino, apresenta característica de maior produtividade. De origem asiática, o *Bos taurus indicus*, também conhecido por zebuino, apresenta características de maior rusticidade e melhor adaptabilidade ao clima tropical. São exemplos de raças européias

especializadas em leite, a Holandesa e a Jersey; de raças asiáticas, a Gir e a raça Guzerá. A criação de bovinos no Brasil iniciou no século XVI, trazidos pelos portugueses. A introdução de gado de raças melhoradoras intensificou-se no século XIX. A concorrência por área para pastagens com a cana-de-açúcar levou à interiorização das criações, daí surgindo povoações que futuramente se transformariam em vilas e cidades estabelecendo a cultura de criação de gado bovino (BARSA, 2002).

Barbosa *et al.* (2011a), baseados na subespécie de bovinos, definem conceitos de gado cruzado, girolando e mestiço: gado cruzado resulta da união de duas ou mais raças, com grau de sangue conhecido; gado girolando é uma raça resultante do acasalamento entre touro e vaca bimestiços, grau de sangue 5/8 Holandês-Zebu; gado mestiço resulta de cruzamentos entre descendentes de diferentes raças, comumente entre raças holandesa e gir, com graus de sangue desconhecidos.

O objetivo do cruzamento entre as raças é o aproveitamento da heterose ou vigor híbrido, que por sua vez é o fenômeno em que os filhos superam os pais em produção e vigor, tanto mais pronunciado quanto maior a divergência genética das raças envolvidas. A divergência genética e heterose são máximas quando ocorre o cruzamento entre raças de diferentes origens. A heterose de 100% é obtida pela primeira geração do cruzamento entre taurino e zebuino, também denominada de F1 significando ter origem 50% asiática e 50% europeia (BARBOSA, 2011a).

A estratégia de se utilizar cruzamentos entre as raças é o método mais simples de melhorar a eficiência e amenizar problemas sanitários nos animais, introduzindo genes favoráveis de outras raças, removendo a depressão da consanguinidade e mantendo interações gênicas responsáveis pela heterose (MATOS, 2005).

Animais de alto potencial genético de produção de leite precisam receber uma dieta com maior concentração de nutrientes, normalmente conseguido com a inclusão de grãos e subprodutos industriais, ricos em energia e proteína. Como consequência, a relação entre alimento concentrado, composto principalmente por uma mistura de grãos, e alimento volumoso tem que ser maior para animais de

maior produção para que esses possam demonstrar desempenho compatível com seu potencial (MATOS, 2005).

O potencial para produção de leite é transmitido tanto pelo pai quanto pela mãe. Por isso, é importante utilizar animais comprovados por meio do controle leiteiro da mãe e das filhas do pai (FERREIRA, 2012).

Para a raça holandesa, além da exigência nutricional mais elevada e menor disposição para buscar alimentos, é importante ressaltar a sua maior predisposição para o estresse térmico. O ideal para a raça holandesa é uma temperatura ambiente entre 13a18°C, umidade relativa do ar de 60a70% e vento de 5a8Km/h. A temperatura crítica superior para a raça européia Holandesa é 27°C e para raça asiática Gir é 35°C, zona de conforto térmico de 16a21°C para Holandês e 27a32°C para Gir, temperatura crítica inferior de 1°C para Holandês e 10°C para Gir (FERREIRA, 2012).

2.5 ÍNDICES ZOOTÉCNICOS

Uma unidade animal (UA), para efeito de cálculos na alimentação e manejo dos bovinos, representa 450kg de PV. A taxa de reposição de matrizes leiteiras pode e deve ser maior que 25% quando houver interesse em adotar uma pressão de seleção mais rigorosa e intensa no sentido de aumentar a produção de leite no rebanho. Para isto ser viável, é fundamental que o rebanho apresente alta taxa de natalidade e baixa taxa de mortalidade, resultantes da adoção de um bom sistema de cria e recria dos animais. É desejável que as vacas sejam normalmente descartadas após a 3ª ou 4ª cria e lactação, pois com tal idade elas são vendidas no mercado como vacas leiteiras. Entre as principais metas de um bom programa reprodutivo para rebanhos mestiços leiteiros podemos considerar novilhas mestiças parindo com 2,5 anos no máximo, intervalo de partos de 12 meses, período seco de 60 dias, menos de 3% de mortalidade de bezerros (FERREIRA, 2012).

O peso para a 1ª cobertura ou concepção depende da raça. Para a raça Holandesa, a 1ª cobertura é a partir de 360kg; para a Jersey, 230kg e para as cruzadas ou mestiças Holandês Gir, 330kg. A taxa de reposição de fêmeas no rebanho deve ser igual ou superior a 25% a.a. A melhor estratégia é elevar ao máximo a taxa de parição do rebanho e reduzir a taxa de mortalidade de bezerros e ter assim, além da reposição do rebanho, animais excedentes para a venda. Um rebanho leiteiro cujo número de vacas em lactação é de 83% das vacas totais no rebanho significa que o intervalo entre partos é de 12 meses e a duração da lactação de 10 meses (ZOCCAL, 2004).

Na tabela 1 observa-se o padrão de desenvolvimento e na tabela 2 os índices zootécnicos do gado mestiço Holandês Gir.

Tabela 1-Padrão de desenvolvimento de gado mestiço Holandês – Gir

IDADE	PESO (kg)
nascimento	30
2 meses	55
6 meses	120
12 meses	200
18 meses	280
Puberdade (1º cio = 22 meses)	300
24 meses (cobertura)	330
33 meses (parto)	450-500

Fonte: Adaptado de FERREIRA (2012)

O uso da inseminação artificial possibilita a introdução de material genético de qualidade comprovada de diferentes raças no rebanho, além do controle de doenças venéreas. Usando o touro, este poderá estar solto com as vacas ou monta livre, sendo necessária a relação de 1 touro para 35 vacas ou, na monta controlada, quando leva-se a vaca em cio para junto do reprodutor, retirando-a após observada

a monta, a relação de 1 touro para 60 a 80 vacas. Na monta parcialmente controlada, coloca-se o touro com as vacas no curral apenas antes e depois (principalmente) da ordenha, com vantagens de se utilizar a relação de 1 touro para 40-50 vacas e favorecer a anotação da data da cobertura (FERREIRA, 2012).

Tabela 2 – Índices zootécnicos para gado mestiço Holandês-Gir

Intervalo de partos (meses)	12
Idade ao 1º parto (meses)	30
Duração da lactação (meses)	10
Produção/vaca/ano (mil litros)	3,5 – 4,0
Produção por dia de Intervalo de Partos (litros)	10
Vacas em lactação (%)	83
Unidades animais (kg)	450
Relação vaca/touro (monta controlada)	70
Relação vaca/touro (monta parcialmente controlada)	50
Relação vaca/touro (monta livre)	35
Peso vivo à puberdade (kg)	300-310
Peso vivo à cobrição (kg)	330
Idade à cobrição (meses)	24
Peso vivo ao parto (kg)	450-500
Idade ao 1º parto (meses)	33

Fonte: Adaptado de FERREIRA (2012)

Segundo Ferreira (2012), o número de unidades animais por categoria de rebanho mestiço Holandês - Gir é de 0,25 UA / categoria de 0 a 1 ano; 0,5 UA / categoria de 1 a 2 anos; 0,75 UA / categoria de 2 a 3 anos; 1 UA / categoria acima de 3 anos; 1,25 UA / reprodutor.

A escrituração zootécnica é importante para técnicos e produtores, pois retratam a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho. Estes registros são instrumentos valiosos e servem de ponto de referência para estudo da necessidade de modificações no manejo e na organização da propriedade, visando aumentar a eficiência. Registros de dados produtivos, reprodutivos e sanitários são fundamentais para maior segurança na hora da tomada de decisões. Devem ser atualizados e analisados para um correto diagnóstico e uma rápida tomada de decisões em caso de baixo desempenho do rebanho (FERREIRA, 2012).

Os animais, uma vez identificados como excedentes, devem ser submetidos a critérios de descarte tais como: idade, baixa produção, problemas reprodutivos, agressividade, problemas físicos, pedigree dos animais mais jovens, preços, tipo (ZOCCAL, 2004).

2.6 INDICADORES DE EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO LEITEIRA

Ferreira (2012) menciona e descreve índices que indicam a eficiência na atividade leiteira: índices produtivos e reprodutivos associados que são: o intervalo de partos (IP), produção de leite por dia de intervalo entre partos (PDIP), produção de leite por vaca por ano (PLVA); taxa de lotação; produtividade da terra, produtividade da mão de obra; rendimento das culturas forrageiras.

Eficiência reprodutiva é representada pela rapidez com que a vaca engravida novamente após o parto, com menor número de serviços (monta natural ou inseminação artificial) por concepção e parto de um bezerro sadio.

O IP é uma das medidas mais utilizadas para medir a eficiência reprodutiva. Corresponde ao tempo decorrido entre dois partos consecutivos de uma mesma vaca e representa o período de serviço (período que vai do parto à concepção) somado ao período de gestação.

O IP de rebanho é um bom indicativo para um rápido diagnóstico da situação reprodutiva vigente apesar de que o IP é mais preciso e objetivo para determinar a fertilidade de forma individual. Cada mês de redução no IP, tendo como base o ideal de 12 meses de IP, representa 8,33% a mais na produção de leite e no número de bezerros nascidos, pois se 100% de leite e de bezerros são obtidos durante o IP ideal de 12 meses, significa que, em média, a produção mensal equivale a 8,33% de leite e de bezerro.

O ideal é que a vaca tenha um parto a cada 12 meses. O longo IP é responsável pela baixa eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros nacionais. A redução do IP de 18 para 12 meses aumenta em 50% a produção de leite do sistema de produção, ou seja, num rebanho que produz 100l leite/dia e IP de 18 meses, ao reduzir o IP para 12 meses a produção passa para 150l leite/dia com os mesmos animais.

O IP longo é uma das consequências da vaca parir magra e da demora em voltar a manifestar cio. A reserva corporal da vaca é mais facilmente obtida ao final da lactação e no período seco, período que a vaca deve descansar a glândula mamária preparando-a para a próxima lactação (60 dias antes do parto). É prática comum entre os produtores de leite a pasto a manutenção da vaca seca em pastos de pior qualidade por não estar em produção o que torna difícil a formação de reserva corporal de gordura.

O IP pode ser interpretado da seguinte maneira: inferior a 11,7 meses está muito baixo, de 11,8a 12,9 meses é ótimo; de 13a 13,4 meses apresenta ligeiro problema; de 13,5a 14 meses é sinal de moderado problema e acima de 14 meses significa severo problema.

Para se obter o IP individual são necessárias escriturações zootécnicas de cada vaca, o que, geralmente, não é a realidade dos produtores de leite. Para se analisar um rebanho onde não existem escriturações zootécnicas, estima-se o intervalo entre partos (IP) do rebanho através do número de partos e de vacas totais:

$$\text{IP (meses)} = \frac{12 \times n^{\circ} \text{ vacas}}{N^{\circ} \text{ de partos (últimos 12 meses)}}$$

A produção de leite por dia de IP (PDIP) é o melhor índice zootécnico para medir a eficiência da atividade leiteira porque para ser obtido considera a produção de leite e a reprodução (IP). O ideal de 10kg leite/dia IP para vacas mestiças (variando de 8 a 12) representa média 3.650kg na lactação e IP de 12 meses (365 dias). Para vacas puras da raça holandesa, o ideal para este índice é 15kg (variando de 13 a 17kg), o que representa uma média de 6.000kg na lactação e 400 dias de IP. É obtido dividindo a produção na lactação (kg) pelo número de dias de IP.

$$\text{PDIP individual} = \frac{\text{produção na lactação}}{\text{IP (dias)}}$$

$$\text{PDIP rebanho} = \frac{\text{produção de leite anual}}{\text{IP rebanho (dias)}}$$

A produção de leite por vaca por ano (PLVA) também associa produção e reprodução. Este índice é obtido multiplicando a produção de leite na lactação por 365 e dividindo por dias de IP. O ideal é 3.650 kg como já foi dito para as vacas mestiças.

$$\text{PLVA} = \frac{\text{Produção de leite na lactação} \times 365 \text{ dias}}{\text{Dias de IP}}$$

A taxa de lotação (TL) é expressa em unidades animais/hectare (UA/ha). Taxa de lotação abaixo de 1 UA/ha indica pastagens pouco produtivas ou degradadas e TL superiores a 4,0 UA/ha são esperadas em pastagens adubadas e manejadas em pastejo rotativo. Este índice depende do sistema de manejo, da fertilidade natural do solo, da adubação, do clima, da forrageira, etc. A TL deve ser superior a 2 vacas/ha de pastagem.

A produtividade da terra pode ser expressa em produção de leite por hectare por dia (litros/ha/dia). É um indicador da eficiência do uso dos recursos forrageiros e do potencial do rebanho. Para obter este índice basta dividir a produção média diária pela área total usada na produção de leite em hectares, considerando as áreas de pastagens, capineiras, silagem, cana e mais a área destinada às instalações. Fazer

esta medida durante vários meses e depois tirar a média, que deve ser superior a 20 l/ha/dia com TL das pastagens de 2 vacas/ha em pasto de braquiária e rebanhos mestiços produzindo 10 a 12l por vaca/dia.

A proporção entre a produção média diária de leite e o número total de trabalhadores envolvidos na atividade leiteira resulta na produtividade da mão de obra. Nas propriedades que utilizam ordenha mecânica este índice deve ser de 350 litros/homem/dia e nas de ordenha manual no mínimo 200 litros/homem/dia, incluindo o trabalho em todo o processo produtivo (ordenha, alimentação, manejo e sanidade do rebanho). De maneira mais resumida podemos dizer que este índice deve ser superior a 150l/dia/homem para a produção com ordenha manual e superior a 300l/dia/homem para sistemas com ordenha mecânica.

Rendimento elevado das culturas forrageiras (capineira, cana-de-açúcar, milho ou sorgo forrageiros) resulta em maior eficiência do uso da terra, da mão de obra e das máquinas e equipamentos empregados no plantio e na colheita, além da obtenção de forragem de melhor qualidade, com menor custo. Exemplo: para um rebanho de 40 vacas e considerando o consumo de cana de 25kg/vaca/dia e período de suplementação de 180 dias, será necessário 1t cana/dia ou 180t no total. Dependendo da produtividade esperada de 45 ou 120t cana/ha, a área total do canavial varia de 4a 1,5ha, respectivamente.

2.7 FORRAGEIRAS TROPICAIS

A grande eficiência fotossintética das gramíneas tropicais, associada à grande disponibilidade de energia solar nas regiões tropicais permite a expressão do grande potencial produtivo das nossas forrageiras. As limitações nutricionais destas gramíneas devido a níveis elevados de parede celular (fibra) são plenamente compensadas pelo grande potencial produtivo destas, sinalizando que para sistemas de pastejo utilizam-se os animais de médio potencial produtivo. Dessa forma torna-

se possível compatibilizar as demandas nutricionais desses animais com a qualidade da forragem em oferta. Essa estratégia, em função do elevadíssimo potencial produtivo das gramíneas tropicais, permite a obtenção de elevadas produções de leite por área trabalhada, em detrimento do desempenho individual das vacas, com uma TL das pastagens muito superior ao esperado das forrageiras de clima temperado (MATOS, 2005).

Volumosos de alta qualidade são mais consumidos e disponibilizam mais nutrientes para os animais. Um bom produtor de leite precisa ser um bom agricultor (ZOCCAL, 2004).

O principal efeito provocado pelos animais na pastagem é o da desfolhação, que reduz a área foliar, com consequências sobre os carboidratos de reserva, perfilhamento, crescimento das raízes e de novas folhas. Afeta também o ambiente da pastagem, como a penetração de luz, temperatura e umidade do solo, as quais, por sua vez, afetam o crescimento da forrageira. Esses efeitos serão tanto maiores quanto maior for o estresse imposto pelo ambiente ao crescimento da planta. O grande potencial produtivo de nossas gramíneas tropicais confere vantagens econômicas nos sistemas de produção a pasto. Muito eficientes no processo fotossintético e acúmulo de biomassa, as gramíneas tropicais devem ser manejadas de forma a permitir aos animais a seleção de dieta com valor nutritivo adequado, com pastejos frequentes, em função da rápida queda no valor nutritivo que ocorre com a idade da rebrota (MATOS, 2005).

As espécies de gramínea do gênero *Braquiaria* são bastante utilizadas nos países tropicais por sua adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade, apresentando boa tolerância ao alto teor de alumínio e baixos teores de fósforo e cálcio no solo. No Brasil, a estimativa de áreas com pastagens de braquiária está em torno de 70 milhões de hectares. As braquiárias têm também alto vigor de rebrota, boa persistência sob condições de intensa ou frequente desfolhação, excelente cobertura vegetal do solo, sendo recomendadas para regiões de áreas montanhosas. O gênero *Braquiaria* possui cerca de 80 espécies na grande maioria de origem africana introduzidas no Brasil há 60 anos. Recomenda-se a diversificação de

pastagens devido à susceptibilidade de algumas espécies à cigarrinha das pastagens. As espécies do gênero *Braquiaria* mais utilizadas no Brasil para a formação de pastagens são em ordem decrescente: *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *B. dictyoneura*, *B. mutica*, *B. arrecta* (ALVIM, 2002).

Alvim *et al.* (2002) descreveram as principais espécies do gênero *Braquiaria* utilizadas no Brasil como se segue.

A *B. decumbens* apresenta como desvantagens a susceptibilidade à cigarrinha das pastagens e a presença do fungo *Phitomyces chartarum*. Este fungo, quando ingerido por um período prolongado (acima de 90 dias), pode causar problemas de fotossensibilização. A produção de matéria seca da *B. decumbens* varia conforme o manejo que recebe. Em geral, sua produção de matéria seca está próxima de 15t/ha/ano. Foi registrado para a *B. decumbens* adubada e irrigada na época da seca, produção de 16.436kg MS/ha/ano com 33% dessa produção obtida na época da seca (teor de PB de 8,2% na época da seca) e 67% na época das chuvas.

A *B. brizantha* é resistente à cigarrinha das pastagens principalmente a cultivar Marandu, e pode ser recomendada para áreas com declive por controlar bem a erosão, apesar do hábito de crescimento ereto e semi ereto. A *B. brizantha* possui maior potencial para produção do que a *B. decumbens*. Na Zona da Mata de Minas Gerais, essa espécie forrageira sob manejo adequado pode produzir até 23t MS/ha/ano, com teor de PB de 10%.

A *B. humidicola* é também muito eficiente na proteção do solo contra erosão por conferir boa cobertura vegetal. É uma das poucas espécies forrageiras que se adaptam a solo mal drenado e sujeito a inundação. Adapta-se bem a solos de menor fertilidade e é tolerante a cigarrinha das pastagens. A *Braquiaria humidicola* sob manejo intensivo (adubações, pastejo rotativo, irrigação) pode produzir mais de 30t MS/ha/ano. A maior parte desta produção é obtida na época das chuvas uma vez que apresenta baixa resistência a seca.

A *B. ruziziensis* possui melhor relação folha e colmo do que as demais espécies do gênero Braquiária. No entanto, é menos produtiva na época da seca e/ou de

temperaturas baixas, é mais sensível a cigarrinha das pastagens e mais exigente quanto a fertilidade do solo. É a espécie que tem melhor aceitação pelos bovinos, certamente em decorrência de seu maior valor nutritivo e melhor relação folha e colmo. *B. ruziziensis* tem produção anual concentrada na época das chuvas. Possui a pior distribuição de forragem durante o ano comparando com as demais espécies. É altamente susceptível a cigarrinha das pastagens. Pode alcançar 11% de PB nas águas.

A *B. dictyoneura* possui excelente habilidade de recuperação após um super pastejo. A qualidade é inferior quando comparada às outras braquiárias. Excelente adaptação a solos de baixa fertilidade e ácidos.

A *B. arrecta* também conhecida como braquiária do brejo ou *Tanner grass* apresenta hábito de crescimento prostrado. Adapta-se em regiões mal drenadas e de frequentes inundações. Muito agressiva podendo destruir drenos ou pequenos córregos. Sua toxidez para o bovino é, possivelmente, associada ao elevado teor de nitrato e pela ingestão do inseto que se abriga nestas pastagens: *Blissus lucopterus*. Os animais podem não apresentar alterações e morrer subitamente. Entretanto quando há sinais clínicos, eles surgem em até 14 horas após a ingestão do nitrato e podem ser discretos ou surgir de forma súbita. Os principais sinais observados nos casos de intoxicação por nitrato são: sialorréia, ranger dos dentes, cansaço, taquipnéia ou dispnéia progressiva, tremores musculares, contração abdominal, andar cambaleante, mucosas cianóticas, manifestações de baixo débito cardíaco, sonolência, decúbito, relutância em se movimentar, crise convulsiva e abortos. O potencial para produção de forragem da *Braquiaria arrecta* (braquiária do brejo ou *Tanner grass*) pode chegar a 34t MS/ha/ano.

A *B. mutica* é também conhecida como capim angola ou bengô. A propagação é feita principalmente por meio de mudas. Exige solos de média a alta fertilidade. Alcançou experimentalmente, irrigada, a produção de 17.410kg MS/ha/ano com 33% dessa produção na época de baixa temperatura. O teor médio de proteína foi de 9,9%. Não resiste a pastejo pesado e contínuo. Numa média de 2 anos, apresentou resultados com a produção de leite de 9kg/vaca/dia de vacas mestiças em condições

exclusivas de pastagens de capim angola adubado com 125, 75 e 80 kg/ha/ano de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, com a taxa de lotação variando de 1,5 vacas/ha na época da seca a 1,8 vacas/ha na época das chuvas. O teor de proteína bruta oscilou de 10,5 a 11,6% e a digestibilidade foi próxima de 72%.

Segundo Ferreira (2012), o capim elefante verde com no máximo 40 dias de idade tem entre 15 a 20% de MS, 55 a 65% de NDT, 8 a 15% de PB (quanto mais novo o capim, mais proteína). O capim elefante quando cortado com 50 dias de idade tem entre 17 a 20% de MS. A produção com elevado nível tecnológico pode alcançar 150.000kg MN/ha.

Segundo Ferreira (2012), 1 ha de cana geralmente é suficiente para tratar 30 vacas em lactação durante 3 meses pois cada vaca consome diariamente cerca de 30kg de cana + uréia e um bom canavial produz 90 a 120t MN por ha/ano (30 vacas x 90 dias x 30 kg = 81.000 kg de cana). Cana apresenta aproximadamente 30% de MS. O produtor precisa plantar 2 cultivares de cana sendo uma precoce para colheita em maio-junho (em 30% da área) e outra variedade de maturação média a tardia para colheita de julho até outubro (em 70% da área). A cana-de-açúcar pode alcançar produção de 180 a 200t MN/ha/ano quando empregada a alta tecnologia.

A silagem é um volumoso de muito boa qualidade quando produzida corretamente, porém apresenta maior custo de produção. Em um hectare de milho ou de sorgo, com alta tecnologia, podem ser produzidas 40 a 60 toneladas de silagem com um teor de MS de 30 a 37%. Como uma vaca consome cerca de 30kg de silagem/dia e considerando a produção de 45 toneladas de silagem por hectare, um hectare é suficiente para tratar 30 vacas durante 50 dias (30 vacas x 50 dias x 30 kg = 45.000kg de silagem) (FERREIRA, 2012).

2.8 CAPACIDADE DE SUPORTE E MANEJO DAS PASTAGENS

Segundo Ferreira (2012), a capacidade de suporte de uma pastagem pode ser

definida como sendo a máxima taxa de lotação que proporciona um bom desempenho animal dentro de um método de pastejo e que pode ser aplicada por determinado período de tempo sem causar a deterioração do ecossistema. Varia em função da fertilidade do solo, clima, estação do ano, espécie ou cultivar forrageira e disponibilidade de água. O desempenho animal necessário ou desejado e o sistema de produção adotado têm também efeito marcante sobre a capacidade de suporte. Pastagens recém-formadas possuem maior capacidade de suporte do que pastagens antigas não adubadas, devido à maior fertilidade inicial do solo. Taxa de lotação (TL) é o número de animais ou de unidades animais (UA) por unidade de área da pastagem, geralmente expressa em UA/ha.

Numa propriedade, a TL praticada pode estar acima ou abaixo da capacidade de suporte da pastagem, resultando em problemas de super pastejo, ou de sub pastejo. Nestas duas situações de manejo, a produtividade da pastagem é menor se comparadas com uma pastagem manejada na TL ótima (PEDREIRA, 2002).

Segundo Ferreira (2012), em pastagens extensivas com diferentes tipos de capim, pode ser considerada a TL de: braquiárias (braquiarinha, braquiarão): 0,5 a 1,0 UA/ha, panicuns (mombaça e tanzânia): 1 a 3 UA/ha; cynodons (estrela, tifton): 2 a 3 UA/ha. Em sistemas de pastejo rotativo, bem manejado e bem adubado, as braquiárias suportam 3-5 UA/ha; os panicuns e os cynodons suportam 4 a 8 UA/ha, o capim elefante suporta 4 a 10 UA/ha. Esses valores podem até ser aumentados, dependendo de cada situação em particular, sendo as maiores taxas obtidas na época de verão, quando o clima é quente e chuvoso.

As pastagens recém-formadas de *B. decumbens* podem comportar de 1 a 1,5 UA/ha/ano, mas esta TL tende a sofrer sensíveis decréscimos com o tempo se a pastagem não receber adubação. Este fato representa a grande realidade das pastagens do Brasil que sofrem processo de degradação por não serem submetidas a correto manejo do capim, desrespeitando suas alturas para entrada e saída dos animais. Mesmo as pastagens adubadas não respondem de forma muito expressiva à adubação já que o efeito desta é mais marcante nos primeiros anos. Isto também pode ser observado em pastagens de *B. Brizantha*. É relevante que em pastagens

tropicais, em geral de baixa qualidade, sejam utilizadas lotações mais baixas que proporcionarão ao animal uma maior seletividade de forragem consumida, com consequente aumento no desempenho individual (FERREIRA, 2012).

É determinante para o manejo correto das pastagens que se assegure TL compatíveis com a sua capacidade de suporte. O correto dimensionamento do rebanho evita danos ambientais sendo fundamental para o aumento da produtividade do rebanho em qualquer sistema de criação de bovinos a pasto. Em pastagens bem manejadas, o pasto normalmente apresenta crescimento vigoroso, fornece uma boa proteção ao solo, leva vantagens na competição com as plantas invasoras, resultando em menores custos com sua manutenção (FERREIRA, 2012).

Segundo Ferreira (2012) o ganho por animal pode aumentar de 50 a 100% e o ganho/ha pode aumentar em mais de 100% apenas com melhoria das práticas de manejo de pastagens.

Por definição, designa-se como degradação de pastagem o processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e da capacidade de recuperação natural de uma dada pastagem, tornando-a incapaz de sustentar os animais e de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, podendo, num estágio avançado, degradar os recursos naturais (SPAIN, 1991).

Spain e Gualdrón (1991) classificam o estágio de degradação das pastagens como leve, moderada, forte e muito forte conforme se segue.

A degradação leve apresenta declínio de produtividade menor que 25% com perda de vigor e qualidade da forragem, principalmente, pela restrição de nutrientes, tais como nitrogênio e fósforo.

A degradação moderada apresenta declínio de produtividade de 25% a 50% com perda de vigor e qualidade da forragem com pequena população de plantas invasoras, sendo neste momento que se instala a degradação propriamente dita. A degradação leve a moderada apresenta boa cobertura vegetal, sem problemas sérios de compactação e erosão.

A degradação forte apresenta declínio na produtividade de 50 a 75 %, queda no vigor e qualidade das forragens, pequena população de plantas, presença de invasoras, apresentando problemas de compactação e início de erosão.

A degradação muito forte apresenta declínio da produtividade de 75-90%, ocorrendo além da queda de vigor, qualidade e quantidade da forragem, presença de invasoras, cupins e formigas além de sinais de erosão.

Na tabela 3 encontram-se os parâmetros para classificação da degradação das pastagens.

Tabela 3 – Estágios de degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos de degradação

Estágio de degradação	Parâmetro restritivo	Declínio na produtividade (%)	Grau
1	Vigor e qualidade	< 25	Leve
2	1+ pequena população de plantas	25-50	Moderado
3	1+2+ invasoras	50-75	Forte
4	1+2+3+ formigas e cupins	> 75	Muito forte
5	1+2+3+4+ fraca cobertura de solo	> 75	Muito forte
6	1+2+3+4+5+ erosão	> 75	Muito forte

Fonte: Spain e Gualdrón (1991)

Segundo Ferreira (2012), a pastagem ainda é a fonte de alimento mais barata para os ruminantes. A intensificação na produção de um alimento volumoso de qualidade pode gerar redução de custos, pois oferece ao produtor a oportunidade de diminuir a oferta de concentrado. Alguns aspectos importantes devem ser observados quanto ao uso de pastejo rotacionado: distância entre o piquete mais afastado e a sala de ordenha não deve exceder 500m; largura do corredor principal deve ser de 3,6m para rebanhos menores que 50 animais e 8m para rebanhos

maiores que 50 animais; formato dos piquetes quadrados é mais indicado porque as cercas são menores e o pastejo mais uniforme; a cerca elétrica é mais econômica representando aproximadamente 25% do custo da cerca convencional; a área de descanso deve ter cochos e bebedouros sendo importante que não estejam distantes mais de 500m da água, da sombra e do sal mineral sendo estimada a área sombreada de 10m² por vaca; o momento de retirada dos animais pode variar conforme a disponibilidade de forragem e adubação, mas a altura de entrada deve ser obedecida com rigor; o número de piquetes necessários é obtido pela divisão do período de descanso (PD) da forragem pelo período de ocupação (PO) somado a 1.

Os períodos de descanso das principais espécies de capins tropicais são: braquiarião (*Braquiaria brizantha* ou marandu): 28 a 35 dias; braquiarinha (*Braquiaria decumbens*): 28 a 32 dias; capim-elefante (*Pennisetum purpureum*): 35 a 45 dias; coast-cross (*Cynodon dactylon*): 21 a 28 dias; capim-colonião (*Panicum maximum*): 28 a 35 dias; capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça): 28 a 30 dias; tanzânia (*Panicum maximum* cv Tanzania): 28 a 32 dias; tifton (*Cynodon* sp): 21 a 28 dias; tobiatã (*Panicum maximum* cv Tobiata): 28 a 30 dias, grama estrela (*Cynodon plectostachyus* e *C. nlemfuensis*): 21 a 28 dias. Esses períodos são apenas indicativos, pois as condições de clima e solo de cada região podem interferir e, portanto, haver necessidade de reajustes (FERREIRA, 2012).

A altura estimada da forragem para introdução dos animais no piquete varia de acordo com a espécie forrageira para introdução dos animais, sendo recomendado: 90cm para mombaça; 70cm para tanzânia; 25 a 30 cm para marandu ou braquiarião e 100cm para capim elefante. O piquete onde o capim atingir primeiro a altura de pastejo deve ser também o primeiro na ordem de entrada de animais. A altura do capim para a saída dos animais corresponde a 50% da altura de entrada (FERREIRA, 2012).

O pasto, na estação das águas, deverá ter condições de fornecer nutrientes suficientes para manutenção e produção de leite em torno de 8kg leite/vaca/dia, sem necessidade de concentrados. Na época seca geralmente os animais devem ser suplementados com volumosos e concentrados no cocho (ZOCCAL, 2004).

A falta de informações sobre a distribuição do crescimento das forragens ao longo do ano é, atualmente, a principal limitação para o planejamento dos sistemas pastoris. Estas informações podem ser conseguidas por meio de dados da literatura, avaliando o crescimento da forragem ao longo do ano e de dados locais de monitoramento da massa de forragem e das TL e desempenho animal. Devido às inúmeras fontes de variações entre locais e entre anos, o monitoramento é primordial após a implantação do projeto (BARIONI, 1998).

Na condução de qualquer sistema de pastejo deve ser respeitada a variação na taxa de crescimento da forrageira, adequando a TL ao acúmulo de forragem promovido por esse crescimento. A definição das variáveis de manejo mencionada deve ser ajustada de acordo com as peculiaridades de cada forrageira, condições edafoclimáticas da região e intensividade do sistema de produção (FERREIRA, 2012).

Carnevalli (2003) demonstrou que a altura do dossel na condição de pré pastejo apresenta alto grau de associação com os valores de interceptação luminosa (IL). O manejo do pastejo com base na IL de 95% pelas forrageiras é um método extremamente prático e eficaz, o que simplifica algumas ações a nível operacional, possibilita o controle do processo de pastejo como a determinação dos PO e PD dos piquetes, e permite ao produtor obter melhores resultados em ganho por área. O manejo da pastagem pela IL é justificado pela coleta da forrageira no ponto de sua maior produtividade e teor nutricional, quando a planta atinge IL de 95%, tendo forte relação com a altura de pastejo, variando conforme a espécie. Medindo o índice de área foliar (IAF) e a IL é que foram determinadas as alturas de entrada e saída recomendadas para pastejo das principais forrageiras tropicais.

Dois sistemas de pastejo podem ser utilizados para o manejo das pastagens: o contínuo e o rotacionado. Na maioria das situações, o sistema rotacionado é o mais recomendado, principalmente por proporcionar melhor controle da utilização do pasto, possibilitando o uso de maior TL. Entretanto, nada impede que uma propriedade adote os dois sistemas para o manejo de suas pastagens. Em propriedades envolvidas com a atividade de cria, por exemplo, é recomendável que

os piquetes maternidade sejam manejados sob pastejo contínuo, evitando a manipulação das vacas paridas e de suas crias. Em pastagens formadas com gramíneas de crescimento cespitoso (touceiras), o sistema de pastejo recomendado é o rotacionado (CARNEVALLI, 2003).

O período de ocupação (PO) é o tempo em que os animais ficam pastejando em cada piquete, deve ter duração máxima de três dias a uma semana. O PO nunca deve exceder a 7 dias. Na definição do período de ocupação também deve ser observado o resíduo pós-pastejo, que deve ser adequado para garantir a rebrota no período de descanso seguinte. O PO ideal é que fique entre 1 e 3 dias para as vacas de leite e 3 a 5 dias para demais categorias, dependendo da intensidade e do potencial de produção dos animais. O gado de leite é mais sensível a períodos de ocupação mais longos, pois à medida que passam os dias a produção de leite cai. Assim, para vacas com produção acima de 12kg de leite/dia o ideal é adotar PO de 1 dia (GONÇALVES, 2009).

O tamanho do piquete depende do número de animais definido em função da oferta de forragem, do PO e da área total disponível para o sistema. A área dos piquetes não deve ser necessariamente a mesma. O importante é a disponibilidade de forragem dentro do piquete. Piquetes com topografia muito acidentada ou com áreas alagadas, pedras, etc. devem ser maiores. Deve-se fazer uma divisão agrônômica-zootécnica da pastagem e não uma divisão meramente topográfica. O número de piquetes quando se tem somente um lote por sistema de pastejo é calculado pelo quociente de PD pelo PO somado a 1 (GONÇALVES, 2009).

Nos sistemas com altos níveis de adubação, os resíduos pós-pastejo devem ser mais baixos para possibilitar a penetração de luz na base da touceira como forma de estimular o perfilhamento basal, já que este é a base de exploração para uma rebrota vigorosa em sistemas intensivos. Em sistemas sem adubação ou com baixos níveis de fertilizantes, os resíduos devem ser mais altos para causar menos estresse à planta já que as condições para rebrota não são tão favoráveis (AGUIAR, 2004).

2.9 MENSURAÇÃO DO CONSUMO DE FORRAGEM

Efeito da substituição de pastagem ocorre quando o animal recebe suplementações energéticas que passam a substituir parte da forragem que seria consumida caso não tivesse recebido a suplementação. Quando a forragem é abundante e a energia é suplementada existe aumento total de alimentos ingeridos, mas a quantidade de forragem ingerida torna-se menor quando comparada à ingestão somente de pastagem sem suplementação de energia. Quanto maior o teor de amido ingerido maior será a queda de consumo de pastagem. O uso de suplementos energéticos até 0,5%PV não altera o nível de ingestão e digestibilidade da MS ingerida, entretanto o tipo de amido afeta este efeito substitutivo, onde suplementação com grão de milho acima de 0,25%PV resulta em efeitos adversos sobre a utilização de forragem. Já o trigo, somente teve efeito em níveis acima de 0,34%PV (BARBOSA, 2004).

Em pastagens tropicais, os bovinos ingerem uma quantidade de MS de forragem que varia entre 1,5 a 3,0%PV. Isto significa 6,75 a 13,5kg MS/UA/dia, mas é mais comum entre 2,0 a 2,5%PV, ou 9 a 11,25kg de MS/UA/dia, quantidades equivalentes a 36 e 45kg de pasto verde ou matéria natural (MN), respectivamente (AGUIAR, 2004).

A mensuração do consumo a pasto é complexa e não pode ser realizada diretamente como em caso de confinamentos. A técnica dos indicadores é uma alternativa para mensurar o consumo da matéria seca (MS) a pasto, a qual tem sido amplamente empregada e se baseia na obtenção da massa consumida por meio da relação entre a excreção fecal e a digestibilidade da dieta (BARBOSA, 2004).

2.10 MENSURAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PASTAGEM

Segundo Aguiar (2004) as técnicas de medição da produção da pastagem são divididas em: Técnicas Diretas e Técnicas Indiretas. Dentro das Técnicas Diretas existem as Técnicas de Corte ou Ceifa e a Técnica do Quadrado.

A Técnica de Corte consiste em cortar áreas de 5 a 10 m² dentro da pastagem. O corte é feito com implementos mecânicos ou manuais a uma determinada altura que normalmente é a altura de pastejo ou de resíduo pós-pastejo que se deseja. A limitação desta técnica está no fato de não se ter a influência da distribuição de urina e fezes pela pastagem, nem o efeito do pisoteio dos animais e nem o seu hábito de pastejo seletivo. Esta é uma técnica usada na Nova Zelândia para conhecer as curvas de crescimento da pastagem ao longo das diferentes estações do ano em diferentes localidades e regiões, mas não nos sistemas submetidos ao pastejo.

Na Técnica do Quadrado são usadas molduras de madeira ou metálicas com forma retangular ou quadrada, sendo preferida a forma retangular que possibilita a obtenção de dados mais consistentes. A área das molduras varia de 0,10m² a mais de 2,0m². Nos trabalhos de campo e na pesquisa usam-se diferentes áreas e formatos de molduras, para diferentes espécies forrageiras com crescimentos distintos. Devido à pequena área amostrada por vez se faz necessária tomada da medição em 10 a 20 pontos na área para aumentar a confiabilidade da amostragem. Ao campo são realizadas 5 a 10 tomadas de medição por pasto ou piquete. Quanto mais uniforme for a pastagem menor número de medições será necessário para fornecer dado confiável sobre a produção da pastagem.

A Técnica Direta é a que fornece os dados mais confiáveis sobre a produção da pastagem, mas pelo fato de ser trabalhosa, tem sido deixada de lado pelos fazendeiros da Nova Zelândia e a preferência tem recaído sobre as Técnicas Indiretas.

É importante identificar características da vegetação que estejam altamente

correlacionadas com massa de forragem e que possam ser medidas rápida e facilmente. Dentre as Técnicas Indiretas temos a avaliação visual, a altura do dossel, o Rising Plate Meter, muito usado na Nova Zelândia; a Sonda de Pastagem e a Calibração das Técnicas Indiretas de Medição (PEDREIRA, 2002).

Segundo Pedreira (2002), a Avaliação Visual é muito usada pelos fazendeiros na Nova Zelândia e a estimativa é feita em kg de MS/ha ou de matéria natural (MN). Nesta metodologia a produção de MS é calculada através da conversão de escore visual em peso de forragem por hectare. Esta técnica exige treinamento prévio para que seja exata e precisa e alertou para o fato de que a variação de observador para observador pode ser muito grande e que observadores pouco ou mal treinados tendem a fazer observações pouco exatas e pouco precisas. Por causa disso, a técnica deve ser de uso restrito a aplicações práticas em propriedades, mas não na pesquisa. Tem as desvantagens de não ser possível observar visualmente incrementos de produção diários ou de curto prazo, tal como uma taxa de acúmulo de 100kg de MS/ha/dia; de ter uma grande variação entre avaliadores para uma mesma pastagem e de superestimar a disponibilidade de forragem em pastagens com baixa quantidade de massa de forragem acumulada ou de subestimar a disponibilidade de forragem em pastagens com altas quantidades de forragem acumulada. Segundo Aguiar *et al* (2004), um acúmulo de 100kg de MS/ha/dia pode ser notado mais facilmente em uma pastagem com 1.000kg de MS/ha do que em uma com 2.500kg de MS/ha.

Segundo Aguiar *et al* (2004), o teor de MS pode ser obtido através de vários métodos: desidratação em estufa por 48 a 72 horas à temperatura de 650 graus centígrados; desidratação por 24 horas a 800 graus centígrados em forno microondas; secagem ao sol até obter um feno. Neste caso descontar 15% que é ainda o teor de água presente em um feno bem desidratado. No campo, a forragem cortada deve ser pesada imediatamente e o dado deve ser anotado. Bastam 500g de forragem verde para determinação da MS. Desidratar até o peso permanecer constante e pesar o material seco obtido.

Metodologias para estimar a produção de forragem por métodos diretos, usando

um quadrado de 1m² ou indiretos como estimativa visual, medições de altura e densidade da pastagem, devem ser utilizadas para maior precisão das informações. Alternativa é utilizar o monitoramento da taxa de lotação usada para estimar a demanda de forragem anual (BARIONI, 1998).

2.11 PRODUÇÃO DE FORRAGEM PARA O PERÍODO DA SECA

O diferimento de pastagens consiste na prática de reservar uma parcela da pastagem para que haja acúmulo de forragem que será consumida durante o período da seca. As forrageiras mais indicadas para o uso desta técnica são aquelas que apresentam ritmo de crescimento menos acelerado durante o período das chuvas; alta proporção de folhas em relação aos caules e com alguma produção durante o outono. As forrageiras mais usadas são: *Braquiária decumbens* (braquiarinha) e a *Braquiaria brizanta* (braquiarão), as gramas do gênero *Cynodon* (coast-cross, tifton 85, grama estrela) (GONÇALVES, 2009).

Segundo Ferreira (2012), é comum o uso de misturas múltiplas e de alimentos concentrados para melhorar o desempenho dos animais que são colocados nas pastagens diferidas. A adubação de pastagens para prolongar o período de crescimento das forrageiras: é feita no final do período das chuvas quando as condições climáticas ainda são favoráveis para que as forrageiras respondam à adubação. A adubação nitrogenada é a mais usada, pois este nutriente melhora a eficiência de uso da água e da fotossíntese pelas forrageiras, além de estimular o aparecimento de novos perfilhos e aumentar a longevidade das folhas. Dessa forma, a forrageira permanecerá verde por mais tempo e terá uma estrutura mais apropriada para estimular o consumo de MS pelos animais (maior proporção de folhas e maior densidade). Há menor resposta das forrageiras à adubação no final do período chuvoso comparando com a resposta alcançada na primavera-verão. A adubação deve ser usada apenas em pastagens com bom "stand" de plantas e em solos corrigidos, para que a resposta seja a mais eficiente possível, e para

categorias animais de alta resposta, como bezerros desmamados, novilhas de reposição, primíparas e novilhos precoces.

O uso de volumosos suplementares é a estratégia mais usada pelos produtores brasileiros em sistemas de produção mais intensivos. As opções de volumosos suplementares mais usadas têm sido as silagens, pastos diferidos, fenos, palhadas e a cana de açúcar corrigida com 1% da mistura de 9 partes de uréia para 1 parte de sulfato de amônia (FERREIRA, 2012).

No campo tem sido mais fácil o produtor explorar altas produções de forragem provenientes das culturas da cana e do capim elefante, quando comparadas com o nível de produção alcançado com a silagem de milho e sorgo. A grande adoção dos produtores pelo uso da cana de açúcar corrigida com uréia reflete a facilidade que eles encontram em usar esta cultura com sucesso. Tem sido fácil o produtor alcançar produções entre 80 e 150t/ha/ano a partir de áreas de cana e capim elefante, enquanto que, dificilmente consegue produções acima de 30t/ha de silagem de milho. Com esta produção a silagem de milho se torna um alimento muito caro se considerarmos que os custos com preparo de solo, plantio, com mão de obra, sementes, cultivo e ensilagem, são quase os mesmos para produções de 30 ou de 50t/ha/ano (FERREIRA, 2012).

2.12 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Para as simulações de planejamento de sistemas de produção de leite, as planilhas eletrônicas e softwares são importantes ferramentas devido à maior agilidade na geração das informações para que o proprietário tome a decisão prévia do projeto a executar (FERREIRA, 2012).

Segundo Ferreira (2012), o planejamento estratégico é um instrumento elaborado para que o produtor empresário, independente do porte, possa visualizar sua atuação futura, sendo assim, normalmente, é projetado para longo prazo, com

uma abordagem global, definindo o que produzir como e o quanto nos anos seguintes.

Segundo Ferreira (2012), algumas etapas são importantes para se estabelecer o planejamento: diagnóstico da propriedade (definição do potencial produtivo com o nível tecnológico adotado); determinação da meta (estabelecimento do patamar de produção e do nível tecnológico a ser trabalhado); definição de estratégias para alcance da meta (deve ser compatível com as habilidades do produtor e com os recursos disponíveis, considerando o ambiente externo com as suas imposições ambientais, legais e de mercado); estabelecimento do cronograma de ações (distribuição das ações durante o período previamente definido); implantação de um sistema de anotações de dados para possibilitar o monitoramento e ajustes.

Após conhecer a propriedade e as particularidades da região, deve-se determinar o sistema de produção de acordo com os objetivos do proprietário, análises de mercado, recursos, condições ambientais. O planejamento forrageiro deverá proporcionar quantidade anual adequada de forragem à demanda dos animais do sistema, seja por pastagens extensivas ou em sistemas mais intensificados, por meio de rotação, adubação e irrigação de pastagens ou ainda, suplementação volumosa no cocho. Algumas medidas que podem ser tomadas pelo técnico e pelo produtor em situações de excesso ou falta de forragem para atender a demanda do rebanho são: aquisição ou venda de animais; adiar ou retardar venda de animais; guardar ou oferecer a forragem fresca; reduzir ou aumentar adubação; diminuir ou aumentar o período de descanso das pastagens (FERREIRA, 2012).

Segundo Barbosa (2004a), os tipos de planejamento alimentar são: planejamento alimentar de longo prazo ou > 1ano (as pastagens tropicais apresentam um padrão de crescimento estacional caracterizado pela produção de 75 a 90% do total de forragem produzida anualmente na pastagem, em um período que varia entre 4 e 7 meses do ano, e que coincide com as estações da primavera-verão para quase todas as regiões do Brasil, quando as condições climáticas são favoráveis, devido à alta disponibilidade dos fatores climáticos: temperatura, luminosidade e chuvas); planejamento alimentar de médio prazo ou de 6 meses

(baseado no perfil alimentar e usado para balancear a demanda com o suprimento de alimento, pode ser feito por hectare ou por fazenda e o suprimento de pasto é dado em “kg de MS/ha de Massa de Forragem” ou “Cobertura da pastagem”); planejamento alimentar de curto prazo ou do dia a dia ou plano de pastejo (são tomadas decisões dos tipos: qual o próximo piquete a ser pastejado; qual piquete será conservado; número de módulos e de piquetes por módulo; período de descanso e de ocupação por piquete; ciclo de pastejo; resíduo pós-pastejo e pressão de pastejo e oferta de forragem; quanto suplementar para manter a cobertura da pastagem).

Algumas técnicas de manejo podem ser usadas para se ajustar à oferta de forragem, tais como: venda de animais terminados na entrada da seca; uso de forrageiras com padrão de crescimento complementar; diferimento das pastagens e adubação estratégica para prolongar o período de crescimento das forrageiras. Todas estas estratégias poderão ser adotadas dentro de uma propriedade ao mesmo tempo e isto deverá dar os melhores resultados (FERREIRA, 2012).

3 METODOLOGIA

A metodologia aplicada baseou-se, numa primeira etapa, na revisão bibliográfica para determinação de variáveis a serem consideradas no cálculo da capacidade de suporte das propriedades leiteiras, podendo-se citar: raça bovina mais indicada para produção de leite a pasto e seu padrão de desenvolvimento; produção das principais forrageiras; métodos para estimar a produção de forrageiras e seu consumo pelos animais; estimativa de queda de produção de pastagens degradadas; determinação dos índices zootécnicos que indicam o grau de eficiência do sistema de produção.

A etapa seguinte é operacional quando se leva em consideração os parâmetros pesquisados para se calcular a capacidade de suporte em UA das propriedades produtoras de leite a pasto e a correspondente composição do rebanho

recomendado para o suporte calculado, de acordo com os variados tipos de rebanhos encontrados em aproximadamente 200 propriedades da região.

As planilhas foram experimentadas em 25 propriedades rurais produtoras de leite a pasto constatando-se que 100% delas encontravam-se com suporte acima da capacidade, tendo sido propostos ajustes por meio de descarte de animais excedentes a composição do rebanho recomendada.

Para auxiliar o produtor a uma reflexão sobre a eficiência do seu sistema de produção foi elaborada a planilha que considera padrões referenciais de um sistema de produção sustentável. Para tanto, foram selecionados dados que independem de escrituração zootécnica, apesar de ser indispensável para o acompanhamento técnico das propriedades e para a utilização de programas computacionais de gerenciamento. No Brasil o número de produtores que anotam o dia do parto da vaca é menor que 5% (FERREIRA, 2012). O objetivo da aplicação da referida planilha é promover uma reflexão do produtor sobre a condução do seu sistema de produção identificando importantes pontos de estrangulamento econômico e contribuindo para que ocorram as mudanças necessárias para torná-lo sustentável.

As planilhas eletrônicas foram elaboradas por meio de uma sequência de formulações matemáticas para mensurar a relação entre o nível tecnológico, o manejo adotado e a composição do rebanho estabilizado recomendado. Com o mesmo raciocínio é possível simular projeções de incremento na produção de alimentos visando aumento da produção de leite, desta forma, contribuindo para a elaboração do planejamento.

O relatório a ser gerado segue modelo do Relatório de Assistência Técnica utilizado pela EMATER/MG, na data presente, onde há a descrição da situação atual, das orientações e recomendações ao produtor. Na situação atual, são levantados os dados de identificação do produtor, propriedade, animais e produção. Após o levantamento dos dados na planilha específica, automaticamente são calculados índices, recomendados e orientados por Ferreira (2012) gerados na planilha Avaliação do sistema de produção, são eles: intervalo de partos do rebanho, produtividade da mão de obra, produtividade da terra e produção de leite por dia de

intervalo entre partos. Estes dados comporão a “situação atual” do relatório.

Em outra planilha, alimentada com dados referentes à produção atual existente de alimentos volumosos, é calculada a capacidade de suporte atual do sistema de produção. A avaliação visual a campo das forrageiras é fundamental para que o técnico saiba definir junto ao produtor a TL de cada gleba do alimento disponível considerando o nível tecnológico adotado, grau de degradação das pastagens e manejo. Na planilha foram incorporadas informações que quando acionadas contribuem como parâmetros para avaliação da capacidade de suporte de cada gleba do alimento. O resultado desta avaliação será a determinação da capacidade de suporte atual / ano em unidades animais da propriedade.

Definida a capacidade de suporte, outra questão a ser respondida é: qual composição do rebanho estabilizado é recomendada para a atual capacidade de suporte da propriedade? Isto significa dizer que o produtor pode optar por não recriar os bezerros recém-nascidos e outras categorias para que o sistema comporte maior número de vacas em produção, ou poderá optar pela recria dos machos e das fêmeas, ou somente das fêmeas, até a desmama ou até a gestação. Foram identificados 9 sistemas de produção diferenciados em composição de rebanho entre os produtores da região. A opção pela escolha é influenciada por: tradição, limitações do produtor, retorno econômico e localização das instalações na propriedade. A planilha irá definir o número de cabeças por categoria para cada tipo de rebanho indicada para a capacidade de suporte calculada. Na oportunidade o técnico deve discutir com o produtor sobre as opções para a composição de rebanho para a capacidade de suporte atual e sua influência sobre o número de vacas, além da importância da estabilização do rebanho.

Rebanho estabilizado é considerado aquele que mantém estável o número de cabeças por categoria ou faixa etária apesar de seu dinamismo já que as idades se modificam a cada dia e mudam de categoria ao atingirem as suas faixas etárias limites. Assim sendo, a geração dos animais para descarte vai depender do sistema de produção. Somente as vacas possuem a taxa de descarte anual fixo que foi considerado 25%. Prevendo um bom manejo alimentar e sanitário, independente do

sistema de produção de leite, há geração de fêmeas excedentes às necessárias para reposição das matrizes.

As metas do produtor devem ser discutidas no momento de negociar o planejamento. Embora o produtor esteja trabalhando com uma composição de rebanho na data da assistência técnica ele poderá ter como meta alterá-la. O produtor também poderá se revelar disposto à introdução de novas tecnologias, formação de novas áreas de alimentos e aumento da produção. Planilhas idênticas em abas diferentes são utilizadas para a simulação da capacidade de suporte e composição de rebanho futuros. As medidas que o produtor define como viáveis para serem incrementadas durante o ano são registradas em campo anexo gerando as recomendações específicas no relatório.

As planilhas Capacidade de suporte atual e futura e de Composição do rebanho atual e futuro irão alimentar o campo “Orientações específicas” do relatório. Nas orientações gerais são indicadas ações importantes que também devem ser trabalhadas pelo produtor para garantia da sustentabilidade do sistema, são elas: adequação do rebanho à capacidade suporte atual; ampliação do rebanho somente após a produção de alimento adequado em quantidade e qualidade para todas as categorias; fazer a amostragem de solo para análise e correta recomendação de fertilizantes das áreas formadas e em formação.

Como recomendações gerais que tratam de medidas importantes que o produtor deverá se atentar para a garantia da sustentabilidade do sistema de produção são descritas: preservar as áreas de preservação permanente mantendo-as isoladas (30m em cada margem dos córregos de mata ciliar, 50m de raio das nascentes, terço superior dos topos de morros); o período de ocupação nas divisões de pastagens preferentemente não deve exceder 3 dias para vacas em lactação e 7 dias para demais categorias; manejar adequadamente o capim respeitando o período de descanso e altura para entrada e saída dos animais em pastejo ou corte, seja para conservação em forma de silagem ou feno ou ainda o fornecimento a fresco; implantar controle sanitário, fornecer sal mineral e água de boa qualidade para todas as categorias; fazer escrituração administrativa e zootécnica; utilizar

sistema de integração lavoura-pecuária para a recuperação das pastagens e aumento da produção do pasto.

Anualmente o produtor deve ser acompanhado para receber auxílio na reavaliação da capacidade de suporte e nos ajustes necessários para alcance da meta ou de novas metas. São necessárias assistências técnicas específicas para a aplicação das orientações e recomendações gerais quando o extensionista poderá utilizar diferentes metodologias individuais ou coletivas como: demonstrações técnicas, palestras, oficinas ou visitas individuais.

O índice de mortalidade por categoria foi considerado zero como medida de segurança alimentar, pois, embora seja o ideal, é considerada normal uma taxa de mortalidade de bezerros até 1 ano de idade de até 3% e de animais adultos até 1% (FERREIRA, 2012).

A construção de planilhas eletrônicas especializadas representa um processo de transformação dos requisitos profissionais zootécnicos em formulações matemáticas. Durante sua construção, o aspecto visual e comportamentos parciais das planilhas em desenvolvimento são frequentemente analisados para a identificação de problemas e erros.

A página inicial da planilha denominada Home mostra as diferentes opções de comandos para o sequenciamento de ações durante o trabalho de assistência técnica como Levantamento de dados, Análise da eficiência do sistema de produção, Cálculo da capacidade de suporte por sistema de produção, atual e futura, Composição do rebanho atual e futura, além do Relatório que possibilita o registro organizado das informações.

A página inicial tem a sua apresentação como se apresenta na figura 1.

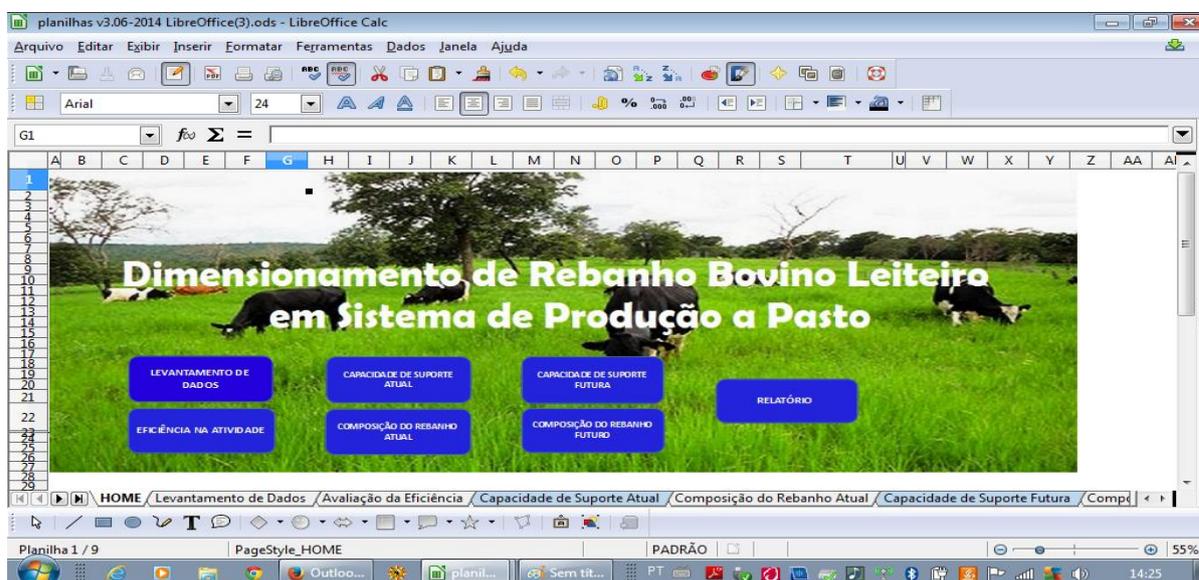


Figura 1 – Página inicial (HOME). MAFRA (2014)

O grande diferencial das planilhas deste trabalho comparado a outras ferramentas computacionais para dimensionamento de rebanho é a inclusão digital pela simplicidade operacional. O desenvolvimento das planilhas visou contemplar também aquele produtor que ainda não implantou a escrituração zootécnica da atividade, embora esta prática, apesar de pouco usual, seja fortemente recomendada como processo natural de evolução em programas de gerenciamento.

Outra característica peculiar a estas planilhas é a especificidade para gado de porte médio, cruzado ou mestiço, por ser adaptado a regime de pastagens em clima tropical e por aliar a produtividade com a rusticidade, atendendo a uma tendência para a pecuária leiteira de produzir com baixo custo.

3.1 PLANILHA 1 – AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Para o cálculo da eficiência produtiva e reprodutiva do sistema de produção foram utilizados os seguintes índices: intervalo de partos do rebanho; produtividade da mão-de-obra; produtividade da terra; produção por dia de intervalo de partos.

O intervalo de partos é estimado por meio da seguinte fórmula:

$$\text{IP (meses)} = \frac{12 \times \text{n}^\circ \text{ vacas}}{\text{n}^\circ \text{ de concepções (últimos 12 meses)}}$$

O número de partos no último ano é obtido pelo número de bezerros amamentando + número de abortos + número de natimortos + número de bezerros mortos até 1 ano.

O número de vacas é a soma daquelas que estão em lactação + vacas secas

A referência para IP é de 12 meses, significando 8,3% a menos de leite e bezerros para cada mês acima da referência, pois, se 100% da lactação e de bezerro é obtido em 12 meses, em 1 mês significa $100\% / 12 \text{ meses} = 8,3\%$ ao mês.

A Produtividade da mão de obra (P.M.O.) é estimada por meio da seguinte fórmula:

$$\text{P.M.O.} = \frac{\text{Produção por dia de leite}}{\text{n}^\circ \text{ total de trabalhadores}}$$

O número total de trabalhadores são os empregados permanentes e temporários que lidam com a manutenção da atividade. A quantidade dos trabalhadores temporários é obtida por meio da divisão do número de serviços totais durante um ano / 365 dias.

A referência para o custo com a mão de obra ideal é de no mínimo 150l leite/dia/trabalhador para ordenha manual e 300l leite/dia/trabalhador com ordenha mecânica.

A Produtividade da terra (P.T.) é estimada por meio da seguinte fórmula:

$$\text{P.T.} = \frac{\text{Produção diária de leite}}{\text{Área em ha utilizada na atividade}}$$

A área utilizada no sistema envolve a área com alimento. A referência é de produção acima de 20l leite/ha/dia para uma boa produtividade da terra.

A Produção de leite por dia de intervalo de partos (PDIP) é estimada por meio da fórmula:

$$\text{PDIP} = \frac{\text{produção de leite anual}}{\text{IP (dias)}}$$

A referência é a produção de 10kg leite/dia de IP significando eficiência produtiva e reprodutiva no rebanho. Produção de leite anual é resultante da produção diária x 365 dias de um ano dividido pelo número de vacas totais. Para cálculo do IP em dias utiliza-se o IP em meses já calculado multiplicado por 30 dias.

Os dados que alimentam a planilha de Avaliação do sistema de produção são lançados durante a entrevista com o produtor na planilha Levantamento de dados.

A figura 2 apresenta a aba Levantamento de dados.

Levantamento de Dados	
DATA: / /	VISITA Nº
Nome do produtor:	
Nome da propriedade	
Georreferenciamento (Lat e Long em °, ', ")	
Endereço residencial:	
Telefone fixo e celular:	
Área total:	
Número de vacas totais:	
Número de vacas em lactação:	
Nº de bezerros nascidos nos últimos 12 meses (incluindo natimortos, mortos e abortos):	
Produção de leite/dia:	
Produção de queijo/dia:	
Número de trabalhadores/dia:	
Sistema de produção atual:	
Meta para produção de leite/dia:	
Sistema de produção futuro:	

Figura 2 – Levantamento de dados. MAFRA (2014)

Para auxiliar na escolha do tipo de sistema de produção, é apresentada a sua classificação em uma tabela posicionada na mesma tela, abaixo da tabela de Levantamento de Dados conforme demonstrado na figura 3.

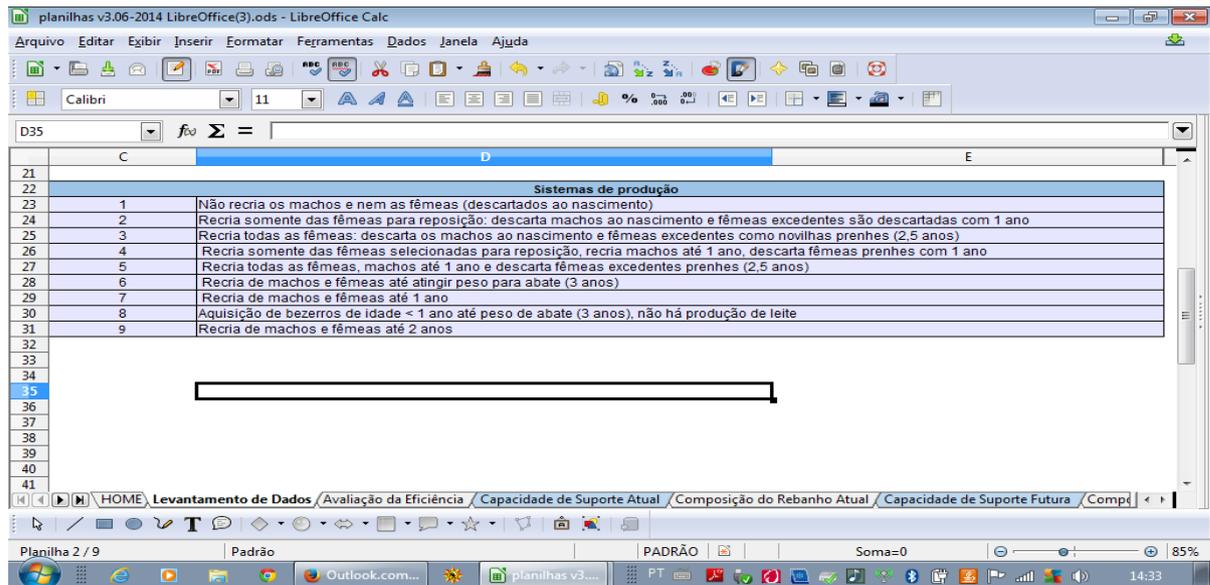


Figura 3 – Sistemas de produção. MAFRA (2014)

Na figura 4 apresenta-se a aba Avaliação da eficiência do sistema de produção.

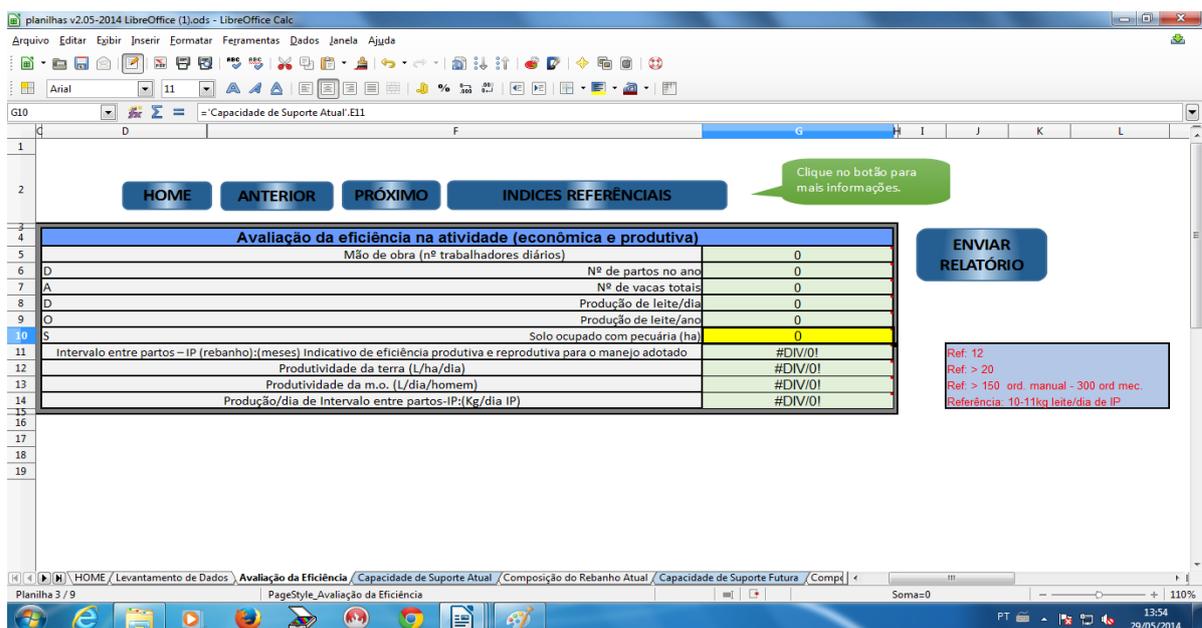


Figura 4 – Avaliação da eficiência do sistema de produção. MAFRA (2014)

3.2 PLANILHA 2 – CÁLCULO DA CAPACIDADE DE SUPORTE

Para cálculo da capacidade de suporte atual da propriedade são necessários dois dados: área em hectares de cada gleba das forrageiras existentes e taxa de lotação em UA/ha.

Para determinação da taxa de lotação deve-se definir o nível tecnológico e o grau de degradação das pastagens.

Para definir a taxa de lotação são necessários a estimativa da produção de MS/ha de cada forrageira considerando o seu nível tecnológico e o grau de degradação dividido pela estimativa de consumo de MS/UA/ano.

O consumo de MS/UA/ano foi considerado de 2,5% PV/dia. Em um ano, uma UA consome: $2,5\% \times 450\text{kg PV} \times 365 \text{ dias} = 4.106,25\text{kg MS}$.

Foram consideradas a seguir as seguintes forrageiras que representam as opções oferecidas pelos produtores de leite em regime de produção a pasto da região e as respectivas produções estimadas de acordo com o nível tecnológico. Estes dados são apresentados como referência nas planilhas para auxiliar a definição das TL devendo ser consideradas situações incomuns e avaliadas individualmente.

Cana-de-açúcar

Produtividade muito alta: 1º ano de produção, em solo corrigido e adubado conforme análise de solo, variedade selecionada para produção de açúcar e época de colheita (tardia ou precoce), irrigada. $TL = 180\text{t MN/ha/ano} \times 30\%\text{MS} / 4.106,25\text{kg MS} = 13\text{UA/ha/ano}$ (aproximado).

Produtividade alta: mesmas características citadas para alta produção, porém, sem a irrigação. $TL = 120\text{t MN/ha/ano} \times 30\% \text{MS} / 4.106,25\text{kg} = 9\text{UA/ha/ano}$ (aproximado).

Produtividade média: 2º ano de corte com tratos culturais adequados. TL = 80t MN/ha/ano x 30% MS/ 4.106,25 kg = 6 UA/ha/ano (aproximado).

Produtividade baixa: 3º ano de corte com tratos culturais. TL = 60t MN/ha/ano x 30% MS/ 4.106,25 kg = 4 UA/ha/ano (aproximado).

Produtividade muito baixa: acima de 3 cortes, sem tratos culturais. TL = 40t MN/ha/ano x 30% MS/ 4.106,25 kg = 3 UA/ha/ano (aproximado).

Braquiárias

Produtividade alta: Divisões em piquetes, solo corrigido, com manejo rotacionado, recebendo insumos (fertilizantes e água). TL = 50t MN/ha/ano x 25% MS / 4.106,25 kg = 3 UA/ha (aproximado)

Produtividade média: divisões médias, controle do PO e de PD de acordo com a altura do capim. TL = 32.850 kg MN x 25% MS / 4106,25 = 2 UA/ha (aproximado)

Produtividade baixa: divisões maiores, pastejo contínuo, sem aplicação de insumos, obedecendo a altura recomendada para entrada e saída dos animais. TL= 16.425 kg MN x 25% MS / 4.106,25 kg = 1 UA/ha/ano (aproximado)

Capim elefante

Produtividade alta: alturas recomendadas para os cortes ou pastejo rotacionado, solo corrigido e adubação de acordo com a recomendação da análise de solo. TL= 150t de MN/ha/ano x 25% MS/ 4106,25 = 9 UA/ha/ano (aproximado)

Produtividade média: corte em altura recomendada, média adubação. TL = 100t MN/ha/ano x 25% MS/ 4106,25 = 6 UA/ha/ano (aproximado)

Produtividade baixa: corte em altura adequada pequena adubação usualmente somente a orgânica. TL = 50t MN x 25% MS / 4.106,25 = 3 UA/ha/ano (aproximado).

Milho forrageiro

Produtividade média, para solos com baixa disponibilidade de fósforo. TL= 30t MN/ha/ano x 30%MS /4.106,25 = 2UA/ha/ano (aproximado).

Sorgo forrageiro

Produtividade média, considerando a rebrota ou segundo corte, TL= 40t /ha/ano x 30%MS /4.106,25 = 3UA/ha/ano (aproximado).

Mombaça, tanzânia

Produtividade alta: corte em altura recomendada ou pastejo rotacionado, solo corrigido e adubação de acordo com a recomendação da análise de solo. TL= 80t MN/ha/ano x 25%MS/4.106,25 = 5UA/ha/ano (aproximado).

Produtividade média: corte em altura recomendada, média adubação. TL= 50t MN/ha/ano x 25% MS/4.106,25 = 3UA/ha/ano (aproximado).

Produtividade baixa: corte em altura adequada, pequena adubação usualmente somente a orgânica. TL: 15t MN x 25%MS/4.106,25 = 1UA/ha/ano (aproximado).

Grama estrela, coast-cross, tifton

Produtividade alta: corte em alturas recomendadas ou pastejo rotacionado, solo corrigido e adubação de acordo com a recomendação da análise de solo. TL = 80t MN/ha/ano x 25% MS/ 4.106,25 = 5 UA/ha/ano (aproximado)

Produtividade média: corte em alturas recomendadas, média adubação. TL = 65t MN/ha/ano x 25% MS/ 4.106,25 = 4 UA/ha/ano (aproximado)

Produtividade baixa: corte em alturas adequadas, pequena adubação usualmente somente a orgânica. $TL = 50t \text{ MN} \times 25\% \text{ MS} / 4.106,25 = 3 \text{ UA/ha/ano}$ (aproximado).

Devem ser consideradas as diferenças entre a produtividade de um mesmo tipo de alimento na propriedade de diferentes glebas e manejos.

Para avaliação do grau de degradação das pastagens utilizou-se a classificação: Leve – Moderado – Forte – Muito forte.

O declínio da produção de forragem em percentual de uma pastagem degradada é aplicado sobre a menor taxa de lotação da pastagem não degradada ou sobre 1UA/ha/ano que se obtém quando é obedecida a altura da planta para seu manejo.

O declínio de produção na classificação Leve é < 25%, tendo sido considerado o valor de 20% o que significa que a TL cai para 0,8 UA/ha/ano. Caracteriza-se pela perda de vigor e qualidade.

O declínio da produção de pastagem na classificação Moderada é de 25 a 50% tendo sido considerado o valor de 40%. Corresponde a perda de vigor, de qualidade e do número de plantas. A TL cai para 0,6 UA/ha/ano.

O declínio da produção de forragem na classificação Forte é de 50 a 75% tendo sido considerado o valor de 60%. Caracteriza-se pela perda de vigor e qualidade, presença de invasoras e menores populações de plantas. A TL é de 0,40 UA/ha/ano.

O declínio da produção de forragem na classificação Muito Forte é > 75% tendo sido considerado 75% quando há perda de vigor, presença de invasora, presença de cupins e formigas, e de 90% quando também estão presentes sinais de erosão e fraca cobertura de solo. A TL cai para 0,25 ou 0,1 UA/ha/ano.

A área é expressa em ha. Para o produtor que não sabe informar a área de cada gleba de alimento, faz-se necessária a medição a campo seja com trena ou auxílio de ferramentas computacionais.

A capacidade de suporte total do sistema de produção será a soma das capacidades de suportes individuais de cada alimento.

Esta planilha será utilizada para a simulação nas alterações de taxas de lotação conforme o nível tecnológico a ser adotado e de novas áreas a serem disponibilizadas para a produção de alimentos.

Na página da planilha “Cálculo da capacidade de suporte atual” conforme demonstrada na figura 5, apresentam-se informações necessárias para auxiliar nas classificações das taxas de lotação das áreas de disponibilização dos alimentos. Para maior abrangência de referências técnicas pode-se acionar o botão “Mais informações” ou acionar a aba “Parâmetros”. As áreas em hectares de cada tipo de alimento são informadas nas células correspondentes..

	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	
2		CÁLCULO DA CAPACIDADE DE SUPORTE ATUAL DA PROPRIEDADE EM UA									
3	Tela inteira	Forragens principais – produção e manejo	Área (ha)	TL – UA/ha/ano	UA						
4		Cana de açúcar/urúbia – 40 (12) T/ha/ano 30%MS									
5	Tela inteira				0						
6					#VALOR!						
7		SOMA	0		#VALOR!						
8		Braquiárias – 25 T MV / ha /ano 25% MS									
9					0						
10					0						
11					0						
12					0						
13					0						
14					0						
15		SOMA	0		0						
16		Milho Forrageiro – 30% MS – 30 T MV / ha									
17					0						
18					0						
19		SOMA	0		0						
20		Sorgo Forrageiro – 30% MS – 30 T MV / ha									
21					0						
22					0						
23		SOMA	0		0						
24		Capim elefante = 150 T 25% MS									
25					0						
26					0						
27					0						
28		SOMA	0		0						
29		Panicuns (mombaga e tanzania, colonião)									
30					0						
31					0						
32					0						
33		SOMA	0		0						
34		Cynodons (grama estrela, crostocross, tifton)									
35					0						
36					0						
37					0						
38		SOMA	0		0						
39		TOTALS	0		#VALOR!						
40		*1- considerar nível tecnológico NT									
41		*2- considerar % depreciação das pastagens aplicando o percentual sobre NT base									

Figura 5 – Capacidade de suporte atual. MAFRA (2014)

Na mesma tela, abaixo da tabela de Cálculo de suporte aparece uma tabela com índices de declínio de produção de pastagens baseado em diferentes características auxiliando na classificação do grau de degradação da pastagem e na correta determinação da sua capacidade de suporte, conforme demonstrado na figura 6.

Graus de degradação pastagem*	% declínio produção	perda de rigor e qualidade	presença invasora	< população plantas	presença cupins e formigas	cobertura de solo fraca	erosão hídrica e eólica	% declínio da produção
Leve:	< 25	x						20
Moderada:	25 a 50	x		x				40
Forte:	50 a 75	x	x	x				60
Muito forte	> 75	x	x	x	x			75
Muito forte	>75	x	x	x	x	x	x	90
Referencia:Spain e Gualdrón 1991								

Figura 6 – Grau de degradação das pastagens
Fonte: Adaptado de SPAIN, J.G.; GUALDRON, R (1991)

A capacidade de suporte futura é calculada em outra aba através de tabela que se utiliza do mesmo raciocínio lógico para a capacidade de suporte atual, porém com dados previstos dependendo das ações negociadas com o produtor como aumento do nível tecnológico adotado, formação ou reforma de áreas de alimentos.

As planilhas de cálculos da capacidade de suporte atual e futura, acompanhados da planilha de composição do rebanho atual e futura respectivamente, são enviadas para o item de orientações específicas do relatório.

As ações a serem incrementadas para alcance da meta do produtor são descritas no campo indicado na mesma tela da Capacidade de suporte futura conforme demonstrado na figura 7.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	P	Q	R
4			CÁLCULO DA CAPACIDADE DE SUPORTE FUTURA DA PROPRIEDADE EM UA											
5			Forrageiras principais – produção e manejo	Área (ha)	T _u – UA/ha/ano	UA								
6			Cana de açúcar/forrageira – 40/20 T/ha/ano/MS											
7				3	2	6								
8			SOMA	3		6								
9			Branqueadas – 25 T/MV / ha (ano 25% MS)											
10				2	3	6								
11				4	5	20								
12			SOMA			0								
13						0								
14						0								
15						0								
16			SOMA	6		26								
17			Milho Forrageiro – 50% MS – 30 T/MV / ha											
18						0								
19						0								
20			SOMA	0		0								
21			Borço Forrageiro – 50% MS – 60 T/MV / ha											
22						0								
23						0								
24			SOMA	0		0								
25			Capim elefante – 160 T/26% MS											
26						0								
27						0								
28						0								
29			SOMA	0		0								
30			Panicum (mombaca e lazanil a colonião)											
31						0								
32						0								
33						0								
34			SOMA	0		0								
35			Crotalaria (grama estrela, crotolarosa, iton)											
36						0								
37						0								
38						0								
39			SOMA	0		0								
40			T1 – considerar nível tecnológico TIT											
41			T2 – considerar % degradação das pastagens aplicando o percentual sobre TIT base											
42						0								
43						0								
44						0								
45						0								
46						0								
47						0								
48						0								
49			RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS											
50														
51														
52														
53														
54														
55														
56														

Figura 7 – Capacidade de suporte futura – recomendações específicas. MAFRA (2014)

3.3 PLANILHA 3 – COMPOSIÇÃO DO REBANHO POR SISTEMA DE PRODUÇÃO

Baseados na experiência com aproximadamente duas centenas de produtores da região, foram definidos os tipos de sistemas de produção conforme a descrição abaixo:

1. Não cria os machos e nem as fêmeas (descartados ao nascimento)
2. Recria somente das fêmeas para reposição: descarta machos ao nascimento

- e fêmeas excedentes são descartadas com 1 ano
3. Recria todas as fêmeas: descarte dos machos ao nascimento e das fêmeas excedentes como novilhas prenhes (2,5 anos)
 4. Recria somente das fêmeas selecionadas para reposição, recria machos até 1 ano, descarte das fêmeas excedentes com 1 ano
 5. Recria todas as fêmeas, machos até 1 ano e descarte das fêmeas excedentes gestantes (2,5 anos)
 6. Recria de machos e fêmeas até atingir peso para abate (3 anos)
 7. Recria de machos e fêmeas até 1 ano de idade
 8. Aquisição de bezerros de idade < 1 ano até idade de abate (3 anos), não há produção de leite
 9. Recria de machos e fêmeas até 2 anos de idade

Para se determinar o percentual de cada categoria por sistema de produção acima especificado foi considerado um rebanho com 100 cabeças de vacas totais e as projeções de número de cabeças por faixa etária. Foi previsto 0% de mortalidade. O ponto de partida é o percentual de vacas em lactação considerado de 83% das vacas totais quando o IP é ideal ou de 12 meses. O total de unidades animais do rebanho foi calculado baseado no padrão de peso da faixa etária para gado mestiço multiplicado pelo percentual encontrado para cada categoria no sistema e somando todos os resultados para cada sistema de produção. O total de unidades animais do rebanho representa 100%. O percentual de cada categoria multiplicado pela taxa de lotação calculada na planilha 2 irá gerar como resultado o número de cabeças/categoria no rebanho.

A planilha Composição do rebanho atual será gerada automaticamente ao serem lançados os dados para cálculo da Capacidade de suporte atual. Ao lançar os dados para Cálculo da capacidade de suporte futura será gerada a Composição do rebanho futuro. As telas se apresentam como nas figuras 8 e 9.

planilhas v2.05-2014 LibreOffice (1).ods - LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

115 $=((\$Parametros.O98/100)*(\$Capacidade\ de\ Suporte\ Atual.G11))/5$

HOME ANTERIOR INDICES REFERENCIAIS Clique no botão para mais informações. ENVIAR RELATÓRIO

COMPOSIÇÃO DO REBANHO ESTABILIZADO / SISTEMA DE PRODUÇÃO

Sistemas de produção	UA/categoria	1,1	1,1	0,27	0,27	0,62	0,62	1	1	1,25	cab. totais
	Nº vacas totais	Vacas lactação	Vacas secas	F 0-1 ano	M 0-1 ano	F 1-2 anos	M 1-2 anos	F 2 a 3 anos	M 2 a 3 anos	Touros	
1				0	0	0	0	0	0	0	
2					0						
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9	0	0	0		0					0	
9	0	0	0		0					0	

Planilha 5 / 9 PageStyle_Composição do Rebanho Soma=0 110% 14:19 29/05/2014

Figura 8- Composição do rebanho atual. MAFRA (2014)

planilhas v2.05-2014 LibreOffice (1).ods - LibreOffice Calc

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10

F7 $=((\$Parametros.K90/100)*(\$Capacidade\ de\ Suporte\ Futura.H12))/5$

HOME ANTERIOR INDICES REFERENCIAIS Clique no botão para mais informações. ENVIAR RELATÓRIO

COMPOSIÇÃO DO REBANHO ESTABILIZADO / SISTEMA DE PRODUÇÃO

Sistemas de produção	UA/categoria	1,1	1,1	0,27	0,27	0,62	0,62	1	1	1,25	cab. totais
	Nº vacas totais	Vacas lactação	Vacas secas	F 0-1 ano	M 0-1 ano	F 1-2 anos	M 1-2 anos	F 2 a 3 anos	M 2 a 3 anos	Touros	
1				0	0	0	0	0	0	0	
2					0						
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9	0	0	0		0					0	
9	0	0	0		0					0	

Planilha 7 / 9 PageStyle_Composição do Rebanho Soma=0 100% 14:28 29/05/2014

Figura 9 – Composição do rebanho futuro. MAFRA (2014)

4 CONCLUSÃO

O correto dimensionamento do rebanho leiteiro criado em regime de pastagem baseia-se na disponibilidade de forrageiras de boa qualidade para todas as categorias do rebanho. É a ação desencadeadora do sucesso na atividade com reflexos positivos em desenvolvimento econômico, social e ambiental, rumo à melhoria da qualidade de vida com sustentabilidade.

As planilhas propostas foram trabalhadas para contribuir com o manejo sustentável da pecuária leiteira a pasto. Demonstra ser ecologicamente correta ao visar à preservação ecológica por meio da exploração racional dos recursos naturais. A orientação proposta com a utilização das planilhas valoriza a preservação do solo com o manejo adequado das pastagens respeitando as áreas de preservação permanente. Incentiva o aproveitamento dos dejetos para aumento das taxas de lotação das pastagens com a reciclagem dos nutrientes e para evitar a eutrofização dos mananciais de água e todas as suas danosas conseqüências ambientais.

A viabilidade econômica se revela ao se estabelecer como meta a diminuição de custos de produção por meio de escolha da raça mais adequada para produção a pasto, alimento de melhor custo/benefício capaz de nutrir satisfatoriamente as vacas além de minimizar a aquisição de insumos externos.

A alimentação a pasto também tem a importância social visto conferir maior qualidade de vida ao produtor já que os animais buscam seu próprio alimento diminuindo os custos de produção com a mão-de-obra, maquinários e alimentação, além de proporcionar maior lucratividade resultando em estímulo a permanência das próximas gerações na atividade.

Durante experimentações da aplicação das planilhas a campo é observada a resistência por parte dos produtores em aceitar a realidade pois na maioria das vezes, o produtor estima o tamanho do seu rebanho com um número de cabeças muito acima do que realmente comporta seu sistema de produção. É um desafio

para a assistência técnica e extensão rural mineira o despertar da credibilidade do produtor quanto aos ajustes no rebanho que precisam ser realizados como ponto de partida para aumento da produtividade e renda, como também a adoção de planejamento como estratégia para aumento da produção.

A ferramenta computacional para dimensionar o rebanho leiteiro das propriedades rurais produtoras de leite a pasto é útil para os profissionais da assistência técnica, sejam técnicos ou produtores. Além do ajuste na composição do rebanho, facilita o planejamento de ampliação da produção e renda na atividade leiteira.

No formato de planilhas, a ferramenta criada confere praticidade operacional. Para que possa se difundir preservando suas fórmulas e permitindo a acessibilidade por vários usuários, as planilhas eletrônicas resultantes deste trabalho estão sendo trabalhadas para transformação em um software cuja previsão para publicação é em dezembro de 2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A. **Curso de pós- graduação lato sensu em Manejo de Pastagem: Medição de forragem e planejamento alimentar em sistema de produção a pasto.** Uberaba: FAZU, 2004.67p.

AGUIAR, A.P.A.; BEZERRA, E.S. **Transferência de tecnologia da Nova Zelândia aos parceiros DPA.** Leite spa. Lajeado/RS, ano 2008, n. 84, p.16-19.

AGUIAR, A. P. A. et al. **Avaliação de características de crescimento e de produção do capim Tanzânia "panicum maximum" jacq.cv Tanzânia-1 sob condições irrigadas e em sequeiro em ambientes de cerrado.** 2002. Monografia (Graduação em Agronomia e Zootecnia) - FAZU. Uberaba.

ALVIM, M.J.; BOTREL,M.A.; XAVIER,D.F..**As principais espécies de borracharia utilizadas no País.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. (Comunicado Técnico 22).

ALVIM, J.M. **Manejo de pastagens tropicais para produção de leite – curso de pecuária leiteira.** Coronel Pacheco. EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite CNPGL, 1990. 39 p. (Documentos, 41).

BARBOSA, R.A. **Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo.** 2004. Tese (doutorado em Zootecnia).UFV. Viçosa.

BARBOSA, F.A. **Análise econômica da suplementação protéico-energética de novilhos durante o período de transição entre água - seca.** 2004a. Monografia (Pós-graduação e Medicina Veterinária) UFMG. Belo Horizonte.

BARBOSA, P.F.; PEDROSO, A.F.; NOVO, A.L.M.; RODRIGUES,A.A.; CAMARGO,A.C.; POTT,E.B.; SCHIFFER,E.A.; AFONSO,E.; OLIVEIRA,M.C.S.; TUPY,O.; BARBOSA,R.T.; LIMA,V.M.B. **Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris**. Juiz de Fora, novembro. 2011a. Seção Raças. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/racas.html>>. Acesso em 21 mai. 2014

BARBOSA, P.F.; PEDROSO, A.F.; NOVO, A.L.M.; RODRIGUES,A.A.; CAMARGO,A.C.; POTT,E.B.; SCHIFFER,E.A.; AFONSO,E.; OLIVEIRA,M.C.S.; TUPY,O.; BARBOSA,R.T.; LIMA,V.M.B. **Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris**. Juiz de Fora, novembro. 2011b. Seção Alimentação. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fontesHTML/Leite/LeiteSudeste/alimentação.html>>. Acesso em 27 de set 2013

BARIONI, L.G. POLI; C.H. COUTINHO, H. **Maximização da lucratividade através do planejamento, monitorização e controle do forrageamento**. Pecuária de Corte, São Paulo, v.8, n.76, p. 75-78, abr. 1998.

Barsa, Nova Enciclopédia – 6 ed. – Ed. Barsa Planeta Internacional Ltda., 2002. v 3. Diversos colaboradores. ISBN 85-7518-003-7. 506 p.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica de rebrotação de pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 149 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Agronomia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2003.

FAVERO, C. **Uso e degradação de solos na micro região de Governador Valadares**, MG. 2001. 80f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001.

FERREIRA, A.M. **Manejo Reprodutivo de Bovinos Leiteiros**: práticas corretas e incorretas, casos reais, perguntas e respostas. 1 edição. Juiz de Fora. Fundação Educacional D. André Arcoverde, 2012. 614p.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentação de Gado de Leite**. Ed FEPMVZ. Belo Horizonte. 2009. 418 p.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico, 2010**. Disponível em <<http://http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=31&search=minas-gerais>> Acesso em 21 mai. 2014

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário, 2006**. Disponível em <<http://loja.ibge.gov.br/censo-agropecuario-2006-brasil-grandes-regioes-e-unidades-da-federac-o.html>> Acesso em 21 mai. 2014

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Ed 4. Rio de Janeiro Editora Guanabara Koogan. 1984. 612p.

MATOS, L. L. **Estratégias para produção eficiente de leite em pastagens tropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_estrategias_producao_leite_pastagens_tropicais.htm>. Acesso em 27 de set 2013

PEDREIRA, C. G. S. **Avanços metodológicos na avaliação de pastagens**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGECULTURA NA REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 39. 2002. Recife. Anais... Recife: SBZ. 2002. p100-150.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Viçosa: Ed. Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais. 1999.359p.

SEBRAE-MG/FAEMG. **Diagnóstico da Pecuária Leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005**: relatório de pesquisa. Belo Horizonte: FAEMG, 2006. 156p. il.

SPAIN, J.G.; GUALDRON, R. **Establecimiento y Renovación de Pasturas. Degradacion y rehabilitacion de pasturas**. Cali, Colombia Ed. Centro Nacional de Agricultura Tropical, dez. 1991,446 p.

SOARES, J.P. G.; AROEIRA, L.J.M.; MARTINS, C.E.; OLIVEIRA, A.D.; SALMAN, A.K.D.; TOWNSEND, C.R. **Consumo e produção de leite de vacas mestiças lactantes em pastejo de capim-elefante (*Pennisetumpurpureum* Schum.) sob duas doses de nitrogênio.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondonia, 58, Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008. 20 p. ISSN 1677-8618

ZOCCAL, R. **Cem recomendações para o bom desempenho da atividade leiteira.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 7p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 39). AGUIAR, A.P.A. Curso de pós- graduação lato sensu em Manejo de Pastagem: Medição de forragem e planejamento alimentar em sistema de produção a pasto. Uberaba: FAZU, 2004.67p.