

Planejamento alimentar em pastagem

Giovana Alcantara Maciel¹⁰, Gustavo José Braga¹¹

Roberto Guimarães Júnior¹² e Leonardo de Oliveira Fernandes¹³

1. Conceito e importância do planejamento alimentar em pastagem

Amplamente reconhecida por sua posição de destaque no mercado da carne bovina, com exportações anuais superiores a 2.000.000 de toneladas de equivalente carcaça (ABIEC, 2020), a pecuária brasileira se volta hoje para a sustentabilidade do negócio, atendendo ao tripé econômico, técnico e ambiental. É uma atividade marcada pela heterogeneidade dos sistemas de produção que se diferenciam quanto à escala produtiva, uso dos fatores de produção (terra, trabalho e capital) e nível tecnológico, com rebatimentos sobre a produtividade e o meio ambiente. A pecuária bovina no Brasil é quase totalmente dependente do uso de pastagens, que em grande parte do país apresenta produção sazonal ao longo do ano, o que de certo modo não é algo que surpreenda o pecuarista. Entretanto, o planejamento alimentar do rebanho, impor-

10 Zootecnista, Pesquisadora da Embrapa Cerrados. E-mail: giovana.maciel@embrapa.br

11 Zootecnista, Pesquisador da Embrapa Cerrados. E-mail: gustavo.braga@embrapa.br

12 Médico Veterinário, Pesquisador da Embrapa Cerrados. E-mail: roberto.guimaraes-junior@embrapa.br

13 Zootecnista, Pesquisador da Epamig. E-mail: leonardo@epamig.br

tante ferramenta para garantir a viabilidade dos sistemas de produção de carne em pastagens, ainda é pouco utilizado.

O planejamento alimentar pode ser definido como a atividade gerencial de estabelecer previamente todas as ações necessárias para produzir e fornecer a quantidade necessária de alimento a um rebanho durante determinado período de tempo. Tais alimentos podem ser tanto volumosos (pasto, feno, silagem, capineira, etc.), como concentrados e suplementos minerais. Esse é um tema bastante amplo, porque envolve além da parte alimentar, diversos fatores de ordem operacional, como o planejamento financeiro, de compras, logística, entre outros. O planejamento alimentar é a base para a estruturação de um projeto pecuário. Ele deve garantir alimento em quantidade e qualidade suficientes para satisfazer todas as necessidades de consumo de matéria seca e corrigir desequilíbrios nutricionais porventura existentes, com as devidas correções táticas e, ou, estratégicas (PAULINO *et al.*, 2001). Em sistemas pastoris, principalmente, ele deve ser iniciado com o planejamento forrageiro que, dentre outras ações, objetiva estimar a quantidade de forragem demandada e produzida (orçamentação forrageira) para o sistema produtivo (BARIONI *et al.*, 2005; BARIONI *et al.*, 2011).

2. Orçamentação Forrageira

O objetivo da orçamentação forrageira é prever com certo grau de acuidade se a produção de forragem na fazenda poderá atender a demanda do rebanho, além de permitir o gerenciamento da relação entre acúmulo e demanda num determinado horizonte de tempo (BARIONI *et al.*, 2005; WALLAU & SILVA, 2019). Devido às variações do clima, a produção de forragem em pastagens perenes varia ao longo do ano e de um ano para o outro, tornando a relação entre acúmulo e demanda de forragem um tanto imprevisível. Os sistemas extensivos que operam com taxas de lotação conservadoras conseguem tamponar melhor essas variações de produção entre anos, assim como as variações devido à sazonalidade da produção anual. Por outro lado, a intensificação por

meio de aumentos na taxa de lotação torna a orçamentação forrageira essencial, pois *variações na produção de forragem têm forte impacto* no desempenho animal esperado. Nessas condições, o dimensionamento da demanda de forragem em períodos de escassez se torna ainda mais importante, pois o desempenho produtivo dos animais pode diminuir consideravelmente a ponto de comprometer a rentabilidade do negócio.

No Brasil Central, o acúmulo de forragem nas pastagens decresce a níveis próximos de zero a partir de junho e as plantas começam a rebrotar novamente a partir de outubro, com o reinício do período chuvoso. Essa diminuição da produção de forragem decorre principalmente da indisponibilidade de água, mas também das temperaturas mais baixas. Modelos de previsão de acúmulo de forragem baseados nas condições climáticas locais e no nível de intensificação do sistema produtivo podem ser utilizados como referenciais na demarcação da sazonalidade de produção ao longo do ano, assim como da magnitude de produção de diferentes espécies forrageiras com ou sem adubação nitrogenada (BARIONI *et al.*, 2005). Alternativamente, informações obtidas experimentalmente ou oriundas do próprio histórico de registros da fazenda, podem ser utilizadas na estimativa da capacidade produtiva ao longo do ano (PEDREIRA *et al.*, 1981; BRAGA *et al.*, 2020a).

Na orçamentação forrageira devemos estimar a capacidade de suporte (CS) das pastagens na propriedade, valor que representa a máxima taxa de lotação sem comprometimento da produção de forragem e do desempenho animal. A produção anual de forragem, que no Cerrado se dá quase que exclusivamente na época das chuvas (> 90% do total) (FERNANDES *et al.*, 2014), possibilita estimar a taxa de lotação média para o período. Se considerarmos um sistema de produção intensivo no Distrito Federal com produção de 22 t/ha de forragem em 7 meses de período chuvoso (taxa de acúmulo potencial de 180 kg/ha.dia de MS e adubação de 250 kg N; BARIONI *et al.*, 2005), a taxa de lotação média para o período seria de 4,7 UA/ha (UA = unidade animal de 450 kg de peso vivo - PV), assumindo um consumo de MS de 2,5%

de peso vivo e 50% de perdas durante o pastejo (consumo + perdas = desaparecimento ou demanda bruta de forragem). A taxa de consumo pode ser melhor definida em função do valor nutritivo da forragem (ex. nutrientes digestíveis totais, NDT), da categoria e do peso dos animais (BARIONI *et al.*, 2005). A intensidade de pastejo determina o grau de eficiência do pastejo que, por sua vez, estabelece o montante de forragem perdida não consumida. Além da intensidade de pastejo, a eficiência depende da condição do dossel forrageiro (BRAGA *et al.*, 2007), com perdas variando de 40 a 70% da forragem, particularmente altas quando a taxa de lotação é muito baixa e/ou quando a estrutura do dossel se apresenta deteriorada (excesso de colmos grossos, dossel muito alto, forragem acamada, etc.). No caso da unidade animal (UA), seu uso é um modo de padronizar as diferentes categorias de animais na fazenda, facilitando as estimativas para fins de orçamentação forrageira.

Inevitavelmente, entretanto, há uma variação na produção de forragem ao longo do período das águas, como pode ser visto na Tabela 3. De acordo com Barioni *et al.* (2005) e Wallau & Silva (2019), o acúmulo de forragem pode ser estimado mês a mês e, a partir daí, podemos calcular a capacidade de suporte, em função da demanda bruta (desaparecimento de forragem). A capacidade de suporte, portanto, varia ao longo do tempo, o que nos leva a um ajuste mais frequente da taxa de lotação. Em pastagens de alta produtividade, adubadas e manejadas em lotação rotacionada, comumente utilizadas em sistemas de produção de recria e engorda, recomenda-se ajustar a taxa de lotação sempre que necessário, potencializando a capacidade de rebrotação da planta e o desempenho animal, por meio de uma forragem de elevado valor nutritivo (Tabela 3). Em geral, as áreas de produção muito intensivas compreendem apenas parte da propriedade e, se necessário, parte dos animais deve ser transferida para outras pastagens na propriedade, respeitando-se os critérios de manejo do pastejo preestabelecidos (altura do dossel, massa de forragem, etc.). Ao final do período chuvoso, entre abril e maio, a fim de manter a homogeneidade do desempenho

animal, todo o lote poderá ser retirado da área e trocado por um lote com menos animais e de menor potencial de ganho. Considerando a elevada capacidade de suporte dessas áreas de pastagem no período chuvoso, há que se contar com volumoso extra para a época seca. Alternativamente, pode-se lançar mão de uma estratégia de venda de parte dos animais, em função da capacidade de alimentação suplementar para a época da seca.

Tabella 3. Simulação de orçamentação forrageira para o período chuvoso (novembro a maio) em pastagens muito produtivas

	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Acúmulo diário (kg/ha.dia de MS) ¹	120	117	119	121	124	69	54
Acúmulo mensal (kg/ha.mês de MS)	3600	3627	3689	3388	3844	2070	1674
Demanda bruta (kg/UA.mês de MS)	675	698	698	630	698	675	698
Capacidade de Suporte (UA/ha) ²	5,3	5,2	5,3	5,4	5,5	3,1↓	2,4↓

¹estimativa para o Distrito Federal baseada em Barioni *et al.* (2005), assumindo uma produção potencial de 180 kg/ha.dia de MS, temperatura do ar basal de 16° C e temperatura do ar ótima de 30° C, e adubação com 250 kg/ha de N entre os meses de novembro e março.

↓ diminuição da capacidade de suporte – necessidade de ajustes na taxa de lotação.

$$^2 \text{Capacidade de Suporte (UA/ha)} = \frac{\text{Acúmulo}}{\text{Demanda bruta}}$$

$$\text{onde Demanda bruta (kg de MS/UA)} = \frac{\text{UA} \times \text{C}}{1 - \text{perdas}} \times \text{dias},$$

assumindo 1 UA = 450 kg de peso vivo (PV), consumo diário (C) de 2,5% do PV (0,025) e 50% de perdas (0,5).

Ao mesmo tempo, em áreas da propriedade em que não há o mesmo grau de intensificação, como visto no exemplo anterior (p. ex. adubação nitrogenada, irrigação, uso de cultivares mais produtivas, lotação rotacionada, etc.), uma taxa de lotação média pode ser empregada

levando em conta o estoque de forragem, que tampona as alterações na relação entre demanda e acúmulo de forragem, que decorrem da taxa de lotação fixa (BARIONI *et al.*, 2005, WALLAU & SILVA, 2019). Partindo de um valor inicial de massa de forragem por meio da realização de amostragens (p. ex. 3.000 kg/ha de MS) (MACHADO *et al.*, 2004), o estoque deverá permanecer dentro de uma faixa de valores que preservem a capacidade produtiva da pastagem e evitem o início do processo de degradação. Embora com uma capacidade de suporte mais baixa, essas áreas podem compreender a maior parte das áreas de uma propriedade, especialmente em sistemas de produção de cria ou de ciclo completo. No exemplo da Tabela 4, a taxa de lotação que manteve maior equilíbrio entre acúmulo e demanda de forragem foi de 2,2 UA/ha, com uma oferta de forragem constante de aproximadamente 3:1 (kg MS:kg PV – peso vivo). A taxa de lotação mais baixa (1,5 UA/ha) levou ao baixo aproveitamento do estoque, enquanto a taxa de lotação mais alta (3 UA/ha) causou o seu esgotamento por completo (0 kg/ha de MS em maio). Em certas circunstâncias, ajustes na taxa de lotação durante a estação de pastejo poderão ser necessários.

Tabela 4. Simulação de orçamentação forrageira para o período chuvoso (novembro a maio) levando em conta o estoque de forragem para três taxas de lotação (TL)

		Inicial	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
		kg/ha de MS							
Acúmulo diário ¹			41	39	40	41	43	39	30
Acúmulo mensal			1230	1209	1240	1148	1333	1170	930
TL 1,5	Demanda bruta		810	837	837	756	837	810	837
UA/ha	Estoque	3000	3420	3792	4195↑	4587↑	5083↑	5443↑	5536↑
TL 2,2	Demanda bruta		1188	1228	1228	1109	1228	1188	1228
UA/ha	Estoque	3000	3042	3023	3035	3074	3179	3161	2863
TL 3,0	Demanda bruta		1620	1674	1674	1512	1674	1620	1674
UA/ha	Estoque	3000	2610	2145	1711	1347↓	1006↓	556↓	0↓

¹estimativa para o Distrito Federal baseada em Barioni *et al.* (2005), assumindo uma produção potencial de 100 kg/ha.dia de MS, temperatura do ar basal de 16 °C

e temperatura do ar ótima de 30 °C, sem adubação nitrogenada de manutenção.
 ↑ aumento do estoque de forragem (acima do valor inicial de 3.000 kg/ha de MS).
 ↓ diminuição do estoque de forragem (abaixo do valor inicial de 3.000 kg/ha de MS).

Estoque_t = Estoque_{t-1} - (Demanda bruta) + (Acúmulo),

onde Demanda bruta = $\frac{TL \times C}{1 - \text{perdas}} \times \text{dias}$,

assumindo um consumo diário (C) de 2,0% do peso vivo (0,02) e 50% de perdas (0,5).

As estimativas de demanda de forragem para o período seco dão a dimensão do tamanho do estoque de forragem necessário (produzido ou adquirido) para alimentar todo o rebanho. O número de dias e/ou de animais a que esse estoque atenderá deverá compor os cálculos da necessidade de forragem. Em Planaltina, DF, por exemplo, o período de estiagem é de aproximadamente 150 dias, abrangendo os meses de maio-junho a setembro-outubro. Dados colhidos desde 1974 na estação meteorológica da Embrapa Cerrados, em Planaltina, indicam que as chuvas retornam com maior regularidade entre setembro e outubro, mas em geral com volume insuficiente para o início da rebrotação da planta forrageira (BRAGA & RAMOS, 2017). A intensificação da produção de forragem durante o período chuvoso aumenta a sazonalidade da produção e cria a necessidade de estratégias diversas para a alimentação do rebanho em períodos de estiagem que podem durar até 6 meses. No intuito de atenuar esse desbalanço entre uma elevada demanda e um baixo acúmulo de forragem, o pastejo diferido de parte das pastagens pode ser utilizado como alternativa.

Da mesma maneira que para as demais áreas da fazenda, podemos incluir as pastagens com pastejo diferido na orçamentação forrageira. A vedação se inicia entre os meses de fevereiro e março para uso no período da seca, entre junho e setembro. Nesse caso, em se tratando de uma forragem de baixo valor nutritivo (< 7% de proteína bruta) e um dossel com maior participação de colmos, é

muito provável que as perdas de forragem sejam mais significativas, além da necessidade de uma suplementação proteica para, no mínimo, manter o peso dos animais, quando for o caso (ex. recria). A expectativa é que o estoque de forragem varie ao longo do tempo, considerando o período de vedação da pastagem e o período de pastejo, e que no final o estoque retorne ao patamar inicial (ex. 2.000 kg/ha de MS) (Tabela 5). Além da taxa de lotação, como apresentado na Tabela 4, outra variável que pode ser administrada para o melhor uso do estoque de forragem no pastejo diferido são os meses de pastejo. No exemplo da Tabela 5, verifica-se que para uma taxa de lotação de 1,5 UA/ha, a realização do pastejo entre os meses de junho e agosto foi a alternativa que apresentou melhor equilíbrio entre acúmulo e demanda de forragem, evitando por exemplo a diminuição excessiva do estoque de forragem quando o pastejo foi prolongado até setembro. Apesar de sua importância em fazendas de pecuária em áreas de Cerrado, o pastejo diferido, por conta da imobilização de áreas na fazenda, do baixo valor nutritivo da forragem e até da maior possibilidade de fogo na pastagem, pode não ser suficiente para garantir volumoso para o rebanho até o final da estiagem (outubro). A oferta de volumoso por meio da produção de silagem, cana-de-açúcar e pastagens formadas por meio de consórcio com milho ou sorgo podem ser alternativas adicionais na orçamentação forrageira, a fim de manter os ganhos em patamares próximos dos obtidos na estação chuvosa, a despeito dos maiores custos de produção envolvidas com infraestrutura e mão de obra. Na produção de milho ou sorgo consorciado com capim para produção de silagem, o mesmo cálculo apresentado na Tabela 5 pode ser utilizado para gerenciar o estoque de forragem produzido pela pastagem recém-formada. Especificamente nesse caso, o potencial de perdas no pastejo é menor em relação ao diferimento, devido às melhores condições do pasto (menor quantidade de colmos grossos lignificados e alto valor nutritivo).

Tabela 5. Simulação de orçamentação forrageira para o período seco (março a setembro) levando em conta o estoque de forragem do pastejo diferido para três períodos de pastejo.

		Inicial	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
		kg/ha de MS							
Acúmulo diário ¹			81	31	24	6	3	2	9
Acúmulo mensal			2511	930	744	180	93	62	270
Jun-Set	Demanda bruta		-	-	-	1350	1395	1395	1350
	Estoque	2000	4511	5441	6185	5015	3713	2380	1300↓
Jun-Ago	Demanda bruta		-	-	-	1350	1395	1395	-
	Estoque	2000	4511	5441	6185	5015	3713	2380	2650
Jun-Jul	Demanda bruta		-	-	-	1350	1395	-	-
	Estoque	2000	4511	5441	6185	5015	3713	3775↑	4045↑

¹ estimativa para o Distrito Federal baseada em Barioni *et al.* (2005), assumindo uma produção potencial de 80 kg/ha.dia de MS, temperatura do ar basal de 16 °C e temperatura do ar ótima de 30 °C, e adubação nitrogenada de 50 kg MS/ha no início de março.

↑ aumento do estoque de forragem (acima do valor inicial de 2.000 kg/ha de MS).

↓ diminuição do estoque de forragem (abaixo do valor inicial de 2.000 kg/ha de MS).

Estoque_t = Estoque_{t-1} - (Demanda bruta) + (Acúmulo),

onde Demanda bruta = $\frac{TL \times C}{1 - \text{perdas}} \times \text{dias}$,

assumindo taxa de lotação (TL) de 1,5 UA/ha, consumo diário (C) de 2,0% do peso vivo (PV)(0,02) e 70% de perdas (0,7).

Invariavelmente, correções de rumo na orçamentação forrageira deverão ser praticadas sempre que necessárias, especialmente em momentos de alterações climáticas imprevisíveis (p. ex. veranicos, secas mais prolongadas, geadas, etc.). Adicionalmente à orçamentação apresentada anteriormente (Tabelas 3 a 5), o monitoramento dos índices zootécnicos (ganho de peso, taxa de prenhez, peso ao desmame, etc.) e da condição da pastagem, por meio do gerenciamento operacional do manejo de pastejo (p. ex. altura de entrada e saída na lotação rotacionada, massa de forragem, etc.), são essenciais para o ajuste fino da relação entre demanda e acúmulo de forragem (EUCLIDES *et al.*, 2010; BRA-

GA *et al.*, 2020b). Assim, é importante que práticas de monitoramento e quantificação do estoque de forragem sejam incorporadas no dia a dia da fazenda (MACHADO *et al.*, 2004), sem os quais a intensificação da produção não será alcançada, em função dos desbalanços, mesmo que momentâneos, entre acúmulo e demanda de forragem. Importante lembrar, entretanto, que apenas as recomendações para o manejo operacional do pastejo não são capazes de assegurar a necessária previsibilidade que o exercício de orçamentação forrageira oferece.

As Tabelas 3 a 5 apresentam exemplos de orçamentação forrageira como compartimentos isolados, ou seja, sem que o tamanho desses ‘subsistemas’ na fazenda e sua interação (movimentação de animais) sejam abordados. Essa dificuldade decorre das muitas particularidades de cada sistema de produção (cria, recria e/ou engorda). Assim, esses aspectos devem compor obrigatoriamente a orçamentação forrageira, devendo ser incorporados às planilhas de avaliação. Por exemplo, em uma fazenda compreendendo pastagens com capacidade de suporte de até 5,5 UA/ha no período chuvoso (Tabela 3) e pastagens com capacidade de suporte de até 1,5 UA/ha no período seco, em razão do diferimento (Tabela 5), a princípio teríamos que admitir áreas de pastagens vedadas 3 a 4 vezes maiores que as pastagens utilizadas nas águas, a fim de manter a mesma taxa de lotação na fazenda ao longo do ano. E, ainda assim, com ocorrência de vazios de oferta de forragem no final das chuvas (época de vedação) e no final da seca (esgotamento do estoque de forragem). Portanto, áreas extras de pastagens que possam absorver parte do rebanho durante a vedação das pastagens em diferimento, assim como o fornecimento de volumosos extras, especialmente no terço final do período da seca são indispensáveis, quando se tem em mente a intensificação da produção bovina baseada no uso de pastagens.

Como sugestão para implementação de um projeto inicial de intensificação da produção de gado de corte (ex. cria, recria e engorda), em áreas de Cerrado, poderiam ser estabelecidas na propriedade 4 áreas principais: **1) 50-55% da área:** pastagens de baixa-média produção de

forragem para uso nas águas, entrada e saída da seca (cria) ; **2) 20-25%:** pastagens de média produção para uso no diferimento (cria, recria); **3) 5-10%:** pastagens de alta produção para uso em lotação rotacionada (recria); **4) 5-10%:** pastagem recém-formada com potencial para produção de silagem de milho ou sorgo com capim (reforma feita anualmente nas áreas menos produtivas da fazenda) (recria, engorda); além de áreas exclusivas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar ou capineiras destinadas à alimentação de todo o rebanho. Esse é apenas um modelo indicativo, sendo que as necessidades e objetivos de cada sistema deverão ser considerados na estratégia adotada. O percentual sugerido não leva em conta as áreas de reserva legal e áreas de proteção permanente.

A intensificação da produção leva, necessariamente, à maior necessidade de diversificação e complementariedade entre as cultivares de forrageiras na propriedade. Na **área 1**, as espécies mais recomendadas são *Brachiaria brizantha* (capim Marandu, BRS Piatã, BRS Paiaguás), *P. maximum* (Massai), *Andropogon gayanus* (~ 20% do total) e *Brachiaria humidicola*. As espécies e cultivares de forrageiras de florescimento mais precoce (p. ex. *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. brizantha* BRS Paiaguás), de arquitetura foliar mais favorável (sem excesso de colmos grossos), que mantêm o valor nutritivo mais alto e possuem menores chances de acamamento da forragem são candidatas ao diferimento das pastagens (**área 2**). Por outro lado, forrageiras de elevada produção, de florescimento mais tardio (p. ex. *P. maximum* cvs. Mombaça e BRS Zuri, BRS Quênia, BRS Tamani e *B. brizantha* cv. Xaraés) e de arquitetura foliar propensa ao desenvolvimento de colmos, devem ser utilizadas preponderantemente sob lotação rotacionada durante a estação das águas (**área 3**). A espécie *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e o capim Massai (*P. maximum*) têm um papel importante na composição das forrageiras na propriedade, pois em geral apresentam rebrota mais rápida que as braquiárias no início das chuvas em setembro-outubro, apesar de seu uso limitado no período da seca. Para uma abordagem mais detalhada sobre as opções forrageiras,

posicionamento, indicação de manejo, necessidade de sementes, dentre outros, sugere-se a utilização do aplicativo Pasto Certo – versão 2.0® disponível na internet (www.pastocerto.com) ou em lojas de aplicativos (BARRIOS *et al.*, 2020). Com ele, o produtor rural conhecerá as características das principais cultivares de forrageiras tropicais: a diferenciação entre elas, as principais recomendações de ambientes, de sistemas e de manejo, bem como o potencial produtivo, limitações e as empresas licenciadas para a comercialização das sementes das cultivares da Embrapa.

3. Avaliação prática da quantidade de massa seca de forragem disponível

Como prática indispensável para a correta adequação do manejo de pastagens, a quantificação da massa de forragem deve fazer parte da rotina na propriedade. O correto manejo do pastejo associado à reposição de nutrientes ao solo são poderosas ferramentas que possibilitam maior produtividade e evitam a degradação da pastagem. Por meio do manejo, o pecuarista pode regular o necessário equilíbrio entre a produção e a demanda de forragem pelos animais. No entanto, as decisões no manejo do pastejo são tomadas com base em recomendações específicas para cada cultivar ou espécie forrageira (EUCLIDES *et al.*, 2010), bem como nível tecnológico, categoria animal entre outros.

A massa de forragem (MF) é definida como a quantidade de matéria seca (MS) presente instantaneamente acima do nível do solo por unidade de área (HODGSON, 1979), sendo usualmente expressa em kg/ha de MS. Braga *et al.* (2009) enfatizaram que o conhecimento de variações na MF nas pastagens é essencial para decisões relacionadas ao manejo do pastejo. A MF pode determinar alteração na taxa de acúmulo de forragem no pasto (BURNS *et al.*, 1989) e na taxa de consumo de forragem dos animais (BURNS & SOLLENBERGER, 2002). Existem diversos métodos diretos e indiretos para determinar a MF, mas aqui abordaremos o método direto, através do corte de forragem em uma

área conhecida (método do quadrado).

Este método é bastante simples, mas exige atenção e treinamento da mão de obra, para que seja preciso. Primeiramente, deve-se caminhar pela pastagem e avaliar a altura média do capim. Feito isso, a amostragem será feita coletando amostras que representem esta média; sendo assim, recomenda-se evitar pontos onde o capim esteja mais alto ou mais abundante que a média e vice-versa. No ponto de amostragem, retira-se uma amostra de uma área conhecida, por exemplo, uma moldura de 1 m², com um corte de toda forragem rente ao solo. Em seguida, essa amostra deve ser pesada (peso verde total – PVT). A partir dessa amostra, retira-se uma parte (subamostra) para a determinação da umidade (%) e, conseqüentemente, da massa seca (%). A desidratação da amostra pode ser feita em estufa apropriada ou em forno de micro-ondas (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

A fórmula do cálculo para estimativa da matéria seca (%MS) da subamostra:

$$\%MS = (100 \times \text{peso final}) / \text{peso verde inicial (subamostra)}$$

Para estimar a disponibilidade de massa seca por área fazemos uso da seguinte fórmula:

$$\text{kg/ha de massa seca} = ((\text{PVT(g)} \times \%MS) / 1.000) \times 100$$

onde PVT = peso verde total, em gramas, da amostra retirada rente ao solo em uma área de 1 m².

A avaliação da disponibilidade de massa de forragem deve ser feita para representar a condição média do pasto. Quanto maior o número de amostras, melhor será a estimativa.

4. Suplementação na seca

Em sistemas de produção a pasto, a oscilação na produtividade e no valor nutritivo das gramíneas forrageiras são os principais determinantes do desempenho animal. Daí a necessidade de fornecer,

via suplementos, os nutrientes deficientes na forragem e necessários para atingir os ganhos de produção almejados. No planejamento alimentar para a seca, o objetivo inicial com a suplementação com produtos concentrados é melhorar o desempenho animal, por meio do fornecimento complementar de nutrientes, que possibilitem ao animal aumentar o consumo e a digestibilidade do pasto. Diante disso, o uso da suplementação no planejamento alimentar de um rebanho torna-se indispensável para abater animais terminados a pasto com menor idade e melhor acabamento de carcaça, aumentando a taxa de desfrute e o giro de capital do negócio. Suplementos minerais já são rotineiramente utilizados ao longo do ano, entretanto, a suplementação estratégica de proteína e energia exige maior planejamento, principalmente, quanto ao fluxo de caixa na propriedade. Conforme exemplificado na Tabela 6, pode-se observar que a opção por suplementos de maior valor nutritivo, que proporcionam maior desempenho animal na seca, demanda um aumento de 2 a 8 vezes no desembolso diário por animal, dependendo do produto a ser utilizado.

Tabela 6. Custo com a suplementação, utilizando diferentes produtos durante o período seco (183 dias), para bovinos com 300 kg de peso vivo (PV) médio, na região do Cerrado

Produto ¹	Preço suplemento (US\$/kg)	Consumo diário/cabeça (kg)	Despesa diária/cabeça (US\$)
Supl. mineral	0,73	0,12 (0,04% PV)	0,09
Supl. Seca 1	0,63	0,30 (0,1% PV)	0,19
Supl. Seca 2	0,61	0,60 (0,2% PV)	0,36
Supl. Seca 3	0,58	1,20 (0,4% PV)	0,70

¹Cotação realizada em Brasília, em agosto de 2021. Supl.= suplemento. Cotação do dólar - R\$ 5,28, em 16/08/2021.

Assim, a escolha por uma determinada estratégia de suplementação deve sempre estar associada à sua viabilidade econômica. Um indicador simples e útil para uma análise inicial da viabilidade do uso de suplementos na seca é o ganho de peso médio diário (GMD)

adicional que um determinado suplemento deverá proporcionar aos animais para compensar o seu custo adicional. Para tanto, é necessário se conhecer o valor da arroba e convertê-la para R\$/kg de peso vivo. Sugere-se utilizar o valor da arroba de boi gordo projetado para o final da suplementação, mesmo que os animais não estejam em terminação, uma vez que a arroba de bezerro tem valor mais elevado. Desta forma, a análise é mais conservadora, aumentando a margem de segurança para a tomada de decisão. Uma vez estipulado o valor da arroba, divide-se o valor do custo adicional da diária por animal pelo valor do seu kg de peso vivo. Utilizando o exemplo da Tabela 6, os custos adicionais por animal, por dia, em relação ao suplemento mineral convencional seriam US\$ 0,10, US\$ 0,27 e US\$ 0,61, para os suplementos 1, 2 e 3, respectivamente. Nesse caso, com o valor da @ igual a US\$ 57,00 (US\$ 1,90/kg peso vivo; com 50% rendimento de carcaça), o mínimo ganho de peso médio diário (GMD) que cada suplemento de seca deverá proporcionar a mais do que o obtido para o suplemento mineral seria de 54 g (supl. 1), 146 g (supl.2) e 322 g (supl.3).

No exemplo utilizado, todas as estratégias de suplementação proporcionaram saldo (lucro bruto) positivo, ou seja, o maior desembolso foi recompensado. Além disso, os ganhos econômicos obtidos pelo uso dos produtos de seca foram superiores ao verificado com o suplemento mineral convencional (Tabela 7). Contudo, é importante destacar que essa avaliação não deve ser única e sim utilizada no contexto do sistema de produção. Ainda que a suplementação “empate” em termos de custo/benefício com a estratégia tradicional da fazenda, fatores relacionados à diluição de custos com a mão de obra, liberação antecipada de áreas de pastagens (principalmente em caso de arrendamento de terceiros), venda estratégica de animais em períodos de maior valorização da arroba, dentre outros, devem ser considerados. Caso a expectativa de ganho pelo uso do produto não atenda à necessidade mínima de GMD necessária, a estratégia deve ser descartada, porque nesta análise se considera somente o custo adicional com o produto, sem contabilizar

outros custos com infraestrutura (cocho), mão de obra e combustível, que podem se elevar conforme o tipo do suplemento utilizado. Para uma análise mais detalhada da viabilidade econômica da suplementação na seca e auxílio na tomada de decisão para nutrição de bovinos neste período, recomenda-se o uso do aplicativo gratuito para celulares (Smartphone), Suplementa Certo: (https://play.google.com/store/apps/details?id=br.embrapa.cnpqc.bcss&hl=pt_BR&gl=US).

Tabela 7. *Análise preliminar da viabilidade de uso de diferentes suplementos para um lote de cem bovinos com 300 kg de peso vivo médio, durante o período seco (183 dias), na região do Cerrado*

Produto	GMD (kg)	GP período (kg)	Receita/lote (US\$)	Custo/lote (US\$)	Lucro bruto/lote (US\$)	Dif.
Supl. mineral	0,100	18,3	3.477,0	1.647,00	1.830,00	-
Supl. Seca1	0,250	45,8	8.702,0	3.477,00	5.225,00	3.395,00
Supl. Seca 2	0,350	64,1	12.179,0	6.588,00	5.591,00	3.761,00
Supl. Seca 3	0,450	82,4	15.656,0	12.810,00	2.846,00	1.016,00

Preço da @ de boi gordo = US\$ 57,00; Supl.= suplemento; GMD = Ganho de peso médio diário por animal; GP= ganho de peso por animal no período; Dif.= diferença no lucro bruto pelo uso dos suplementos de seca em relação ao suplemento mineral.

O raciocínio de conversão dos custos de produção em kg de peso vivo (PV) ou @ deve ser utilizado para que o produtor tenha clareza para estabelecer de modo objetivo as metas de desempenho necessárias para que a atividade seja lucrativa. Ao se estabelecer uma meta de ganho de peso/idade ao abate dos animais, o ponto de partida para planejar a suplementação do rebanho será conhecer o valor nutritivo dos pastos e a capacidade de suporte das pastagens. Os métodos para estimativa da massa de forragem para o cálculo da taxa de lotação já foram descritos neste capítulo. Já a concentração de nutrientes no pasto pode ser obtida por meio de coleta e envio de amostras para análise laboratorial. Para tanto, é necessário que sejam solicitadas, no mínimo, análises dos teores de matéria seca, proteína bruta, fibra insolúvel em detergente neutro

(FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria seca ou NDT calculado, cálcio e fósforo. Caso isso não seja possível, por meio do site www.cqbal.com.br (VALADARES FILHO *et al.*, 2018) é possível acessar as Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes, onde são disponibilizadas informações sobre o valor nutritivo de várias espécies de gramíneas forrageiras, em diferentes idades de crescimento, além de vários outros alimentos volumosos e concentrados. Com base nas informações sobre valor nutritivo e estoque de forragem procede-se a escolha do suplemento mais adequado para se atingir o desempenho animal esperado. Atualmente, já existem diversos produtos comerciais no mercado para atender às diferentes condições das pastagens e objetivos de desempenho, entretanto, eles também podem ser formulados na fazenda, conforme sugestões apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8. Composição de suplementos em função da expectativa de consumo do produto

Composição do suplemento (%)	Consumo diário de suplemento por animal			
	100g/UA ¹	0,1 a 0,2% PV ²	200 – 300g ³	0,6 a 1% PV ⁴
Supl. Mineral	60	8 – 10	18	2 – 8
Ureia	30	5 – 12	10	
Fubá de milho	10	20 – 30	27	60 – 80
Farelo de soja	-	15 – 40		15 – 25
Farelo de algodão	-	-	15	-
Sal branco	-	15 – 25	30	-

¹O fubá de milho pode ser substituído por outro palatilizante, como farelo de soja, algodão e outros. UA= Unidade animal correspondente a 450 kg de peso vivo (PV). Mistura para manutenção de peso na seca;

²O farelo de soja pode ser substituído por outra fonte de proteína verdadeira e o fubá de milho pode ser substituído por outra fonte de energia. Mistura para proporcionar ganhos da ordem de 250 g/animal.dia;

³O milho pode ser substituído por outra fonte de energia, como raspa de mandioca sorgo, milheto, dentre outras. O farelo de algodão pode ser substituído por outra fonte de proteína, como o farelo de soja, ou soja grão torrada. Suplemento mineral: 16 kg de fonte de fósforo (89%), 1,3 de kg flor de enxofre (7,2%), 0,6 kg de sulfato de zinco (3,3%), 0,08 de kg sulfato de cobre (0,4%), 0,02 kg sulfato de cobalto (0,1%), Mistura para proporcionar ganhos da ordem

de 200g/animal.dia, 2 vezes superior ao grupo controle, consumindo suplemento mineral.

⁴ A ureia pode compor as formulações em níveis que variam, em função do seu preço e da necessidade de adequação da proteína degradável no rúmen (PDR). Mistura para proporcionar ganhos da ordem de 500 a 900 g/animal.dia.

Fonte: Euclides & Medeiros (2005); Lopes *et al.* (1995).

O uso de suplementos concentrados é uma ferramenta para potencializar o ganho de peso animal a pasto. Portanto, a premissa para uma suplementação eficiente é que as pastagens apresentem uma quantidade mínima de massa de forragem para ser ofertada durante o período seco. O consumo de matéria seca (MS) de animais em pastejo foi maximizado com uma disponibilidade de forragem de aproximadamente 2.250 kg/ha de MS ou uma oferta diária de forragem de 40 g de matéria orgânica (MO)/kg PV (4% PV). Quando a oferta de forragem foi reduzida para 20 g MO/kg PV, o consumo reduziu rapidamente 60% (NRC, 1987). De acordo com a publicação mais recente do NRC para bovinos de corte, o limite de oferta para que não haja redução de consumo por animais em pastejo parece situar entre 30 e 50 g MO/kg PV (NRC, 2016), o que seria equivalente a 3,5 a 5,7 kg de MS de forragem/100 kg PV. Esse parâmetro deve ser analisado com cautela, uma vez que essas recomendações são elaboradas majoritariamente com base em animais mantidos em pastagens temperadas. Em pastagens tropicais, um suprimento de forragem de 5,0 a 7,5% do PV em MS (PAULINO *et al.*, 2001) e um resíduo pós-pastejo de 1.000 a 1.500 kg/ha de MS devem ser assegurados para darem oportunidade ao animal de exercer a seletividade e ingerir uma dieta com maior concentração de nutrientes (PAULINO *et al.*, 2004). Se a quantidade de forragem via pasto for limitante para os animais, a suplementação com volumosos deve ser avaliada.

Segundo Euclides (2001), se a estratégia de suplementação estiver sendo utilizada para animais em recria, que permanecerão nas pastagens durante o período das águas, o suplemento deve ser balanceado para ganho igual ou inferior àquele esperado durante o período subsequente. Em revisão sobre uso de suplementos múltiplos para recria e engorda

de bovinos em pastejo, Paulino *et al.* (2001) traçaram recomendações relacionando o objetivo de ganho de peso e o nível de consumo de suplementos por bovinos em diferentes fases (Tabela 9). Entende-se por mistura múltipla, suplementos múltiplos ou proteico-energéticos, produtos destinados à suplementação de ruminantes contendo fontes proteicas, nitrogênio não-proteico (ureia), energia, macrominerais e microminerais.

Tabela 9. *Recomendação de fornecimento de suplementos múltiplos de acordo com a fase de desenvolvimento e objetivo de ganho de peso médio diário por animal*

Fase	Ganho médio diário	Nível de fornecimento
Recria	200 – 300 g	0,1 a 0,3% PV
Recria	500 – 600 g	0,4 a 0,5% PV
Terminação (novilhas e machos)	600 – 700 g	0,5 a 0,7% PV
Terminação (machos)	>800 g	0,8 – 1,0% PV
Terminação em condições de baixa disponibilidade de forragem na seca	–	1,0 – 1,5% PV

Fonte: Adaptado de Paulino *et al.* (2001).

Não é raro observar o fornecimento de produtos de alta qualidade de forma inadequada, sem espaço de cocho suficiente para alimentar os animais de um lote. Assim, o dimensionamento de cocho é um aspecto importante do planejamento a ser observado. Para evitar a competição entre animais por espaço no cocho, menor ingestão do produto e, conseqüentemente, desempenho abaixo do programado, sugere-se para animais em recria-engorda disponibilizar, no mínimo, 25-30 cm lineares por animal para consumo de misturas múltiplas e 40 cm lineares por animal para consumo de concentrados. Os cochos para animais em recria devem ser elevados a uma altura de 60 cm do solo e possuírem, pelo menos, 40 cm de largura para permitir acesso dos dois lados e, com isso, reduzir o comprimento final. Por fim, estabelecer uma rotina de fornecimento diário dos produtos no cocho e mensurar sempre o consumo nos diferentes piquetes é fundamental para se garantir o sucesso da suplementação.

5. Exemplos práticos de resultados de sistemas de produção de carne em pastagens

Para ilustrar na prática os diferentes cenários de produção da pecuária de corte brasileira, serão apresentados diferentes modelos de sistema de produção com exemplos reais de cada um deles, enfatizando que, com o planejamento adequado, há condições de modificar a perspectiva de produção e rentabilidade da pecuária de corte do Brasil.

• Sistema 1 – Média brasileira de produção de carne por hectare

No Brasil há intensa variedade de sistemas de produção com diferentes níveis tecnológicos, que na grande maioria são caracterizados pela baixa produção e produtividade, gerando baixa rentabilidade na atividade. O rebanho brasileiro tem 187,5 milhões de cabeças, com abate próximo a 41,5 milhões de cabeças, sendo o maior exportador de carne bovina no mercado mundial, utilizando área de 165,2 milhões de hectares de pastagens. Do total de abate 85% dos bovinos são terminados em sistemas de pastejo e 15% terminados em confinamento, enfatizando a importância do componente pastagem para a cadeia de produção de carne (ABIEC, 2020).

Nesta condição, o Brasil tem apresentado taxa de lotação de 1,0 UA/ha e produção de 4,2 arrobas de carne por hectare por ano (ABIEC, 2020), valores insuficientes para gerar rentabilidade no sistema.

Para exemplificar a produção média do Brasil, apresentaremos uma situação real de produção que foi acompanhada por ocasião da realização de trabalho de pesquisa em parceria da COOCAR e EPAMIG, em Carneirinho/MG. Em área próxima à área experimental, o produtor conduzia atividade de engorda de bovinos de corte em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, trabalhando com bovinos de 350 kg de peso corporal no início do período das águas, com ganho de peso de 0,44 kg/dia. Neste sistema com baixa aplicação de tecnologias, pode-se trabalhar, a partir da produção de forragem, com 1,26 cabeça/ha, totali-

zando 116 kg de ganho de peso (210 dias – período das águas). Durante o período da seca (155 dias) estes bovinos apresentaram peso inicial de 400 kg, com ganho de 0,100 kg/dia, trabalhando com 0,7 cabeça/ha, totalizando 11 kg de ganho de peso. O ganho de peso nesta situação foi de 127 kg ou 4,2 arrobas, considerando rendimento de carcaça de 50%.

No período da seca, os bovinos foram mantidos na pastagem e suplementados com sal mineral (60 g/kg de P e 120 g/kg de Ca com 20% de ureia). Durante o período das águas, os bovinos tiveram acesso a pastagem e suplementação mineral (60 g/kg de P e 120 g/kg de Ca).

Considerando o preço da @ de U\$ 57,00 e o custo da arroba de U\$ 33,89 (ABIEC, 2020) para sistemas de produção utilizando nível tecnológico baixo (3 a 6@/ha), poderia se obter U\$ 23,11/@ produzida, gerando lucro por ha de U\$ 97,06 (U\$ 23,11 x 4,2@/ha).

• Sistema 2 – Produção entre 5 e 10 arrobas por hectare por ano

No ano de 2003 foi iniciado o projeto de produção intensiva de carne, fruto de parceria entre a EPAMIG e COOCAR, em Carneirinho/MG, tendo o objetivo de avaliar a produtividade e a composição química do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e o desempenho de bovinos Nelore, sob condições de manejo em lotação rotacionada adubado com organo-fosfatado. O trabalho foi desenvolvido durante 12 meses, entre 03/2003 e 03/2004. O trabalho teve três tratamentos, sendo dois tratamentos com níveis tecnológicos mais altos (adubação química e adubação com organo-fosfatado). Serão apresentados os dados apenas do tratamento que utilizou o ajuste de manejo das pastagens e dos bovinos.

Neste tratamento, foi realizado pastejo em lotação contínua, utilizando 7 bovinos da raça Nelore com idade de 15 meses, apresentando peso inicial de 250 kg. Foi utilizada área de 5,5 ha, formados com capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com vinte anos de formação, apresentando sinais de degradação. A oferta de forragem foi 6,0% do peso

corporal. No período da seca os bovinos foram mantidos na pastagem e suplementados com sal proteinado (42% de PB), com consumo de 1,2 g/kg de peso vivo. Durante o período das águas, os bovinos tiveram acesso a pastagem e suplemento mineral (90 g/kg de P e 120g/kg de Ca).

Durante o período da seca, a disponibilidade de massa seca proporcionou taxa de lotação de 1,4 UA/ha e, no período das águas, a disponibilidade de massa seca proporcionou taxa de lotação de 1,1 UA/ha. A maior produção de massa seca e taxa de lotação no período da seca se deve à vedação realizada antes do início do período experimental. A forragem apresentou 4,0 e 7,0% de proteína bruta; 67,3 e 58,3% de FDN na matéria seca, respectivamente, para o período da seca e das águas.

Nesta situação observou-se ganho de peso médio de 0,370 e 0,800 kg/dia, respectivamente, para o período da seca e das águas. Este ganho associado às taxas de lotação citadas proporcionou 240 kg de ganho de peso corporal/ha ou 8,0 @/ha.

Considerando o preço da @ de U\$ 57,00 e o custo da arroba de U\$ 33,58 (ABIEC, 2020) para sistemas de produção utilizando nível tecnológico médio (6 a 12 @/ha), poderia se obter U\$ 23,42/@ produzida, gerando lucro por ha de U\$ 187,36 (U\$ 23,42 x 8@/ha).

• Sistema 3 – Produção entre 10 e 20 arrobas por hectare

Empregar a tecnologia de Integração Lavoura Pecuária (ILP), com a manutenção de pastagens por dois a três anos e posterior retorno da agricultura por período idêntico, possibilita recuperação da fertilidade de solo, potencializando a produção de forragem e a produtividade de sistema de produção de carne. Nesse sistema, mesmo trabalhando com 50% da área anteriormente ocupada com pastagem e 50% da área com produção agrícola, é possível aumentar a produção de carne total da propriedade. Isto se deve à elevação da produção de carne para patamares bem acima da situação de áreas de produções ocupadas com pastagens degradadas.

Com a modificação da fertilidade do solo, promovida pelo cultivo de grãos por dois anos consecutivos, pode-se produzir 16,0 t/ha.ano de MS, sendo 12,0 t/ha de MS durante o período das águas, e 4,0 t/ha de MS durante o período da seca. Essa produção possibilita a manutenção de taxa de lotação de 2,0 e 1,0 UA/ha, respectivamente para os períodos das águas e da seca, trabalhando com oferta de forragem de 6%.

A forragem produzida durante o período das águas apresenta composição compatível (10% de proteína bruta, 65% de FDN) com ganho de peso de 0,7 a 0,8 kg/bovino.dia, quando manejada para ser pastejada no momento adequado (com base nas alturas de entrada e saída). Associando a taxa de lotação de 2,0 UA/ha e o ganho de peso de 0,7 kg/bovino.dia, poder-se-ia manejar 2,5 animais/ha com peso vivo inicial de 280 kg, tornando possível a produção de 420 kg de carne/ha (14,8 arrobas/ha) durante o período das águas.

Durante o período da seca, a taxa de lotação de 1,0 UA/ha permite manejar 1,2 bovino/ha com peso vivo inicial de 448 kg, possibilitando ganho de peso de 0,4 kg/bovino.dia. Com esse desempenho, é possível a produção de 74,4 kg de ganho de peso/ha (2,6 arrobas/ha) durante o período da seca. Nesse manejo, haveria produção de 460 kg de carne/ha.ano (17,4 arrobas/ha.ano), o que demonstra o potencial desse sistema de integração, pois aumentaria sensivelmente a produção de bovinos de corte. Durante o período da seca, haveria suplementação com sal proteinado (42% de PB), com consumo de 1,2 g/kg de peso vivo. Na situação apresentada, os bovinos terminariam o período da seca com peso de 510 kg, necessitando realizar a terminação no início do período das águas para chegar ao peso de abate aos 580 kg.

Caso fosse utilizada a suplementação proteico-energética (0,6% do peso corporal) durante o período da seca, o ganho de peso poderia ser de 0,8 kg/dia, totalizando 124 kg de ganho durante este período, possibilitando a terminação dos bovinos no final deste período com 550 kg de peso. Nesta situação, a produção seria de 148 kg de ganho

de peso ou 6,6 arrobas produzidas por hectare durante o período da seca, com 568 kg de ganho de peso ou 20 arrobas por hectare.

Apesar de a suplementação possibilitar expressivo aumento na produção da pecuária de corte, antes da definição da sua utilização deve-se realizar avaliação do retorno econômico de seu uso. Em algumas regiões, o preço de alguns insumos (grãos, farelos) diminui a eficiência econômica dessa técnica, o que não deverá acontecer para sistemas que irão utilizar a ILP. Normalmente, esses sistemas são utilizados em regiões onde existe agricultura, aumentando a oferta de grãos com consequente redução no preço do produto. No processo de suplementação, devem ser utilizados produtos regionais de alta disponibilidade e baixos custos. Os resíduos da agroindústria (caroço de algodão, polpa cítrica) são ótimas opções para o balanceamento do suplemento, principalmente em razão do seu baixo custo perante farelos e grãos tradicionalmente utilizados para a mistura de concentrados.

É possível conseguir este mesmo nível tecnológico de pastagens perenes e bem manejadas realizando adubações de manutenção para manter a produção e qualidade da forragem e das taxas de lotação mencionadas. Para estas taxas de lotação, calagem e adubações de manutenção com nitrogênio, fósforo e potássio, além de outros nutrientes, são capazes de manter a fertilidade do solo e os níveis de produção.

Considerando o preço da @ de U\$ 57,00 e o custo da arroba de U\$ 32,33 (ABIEC, 2020) para sistemas de produção utilizando nível tecnológico alto (18 a 26 @/ha), poderia se obter U\$ 24,67/@ produzida, gerando lucro por ha de U\$ 429,26 (U\$ 24,67 x 17,4@/ha) e U\$ 493,4 (U\$ 24,67 x 20@/ha).

• Sistema 4 – Produção acima de 20 de arrobas por hectare por ano

No ano de 2020, foi iniciado o projeto de produção intensiva de carne, fruto de parceria entre a ABCZ, Epamig, Embrapa, Esalq/USP, Unicamp, FAZU, Intergado e Premix. O projeto “Zebu carne de quali-

dade” tem o objetivo de avaliar o potencial das raças Zebuínas quanto ao desempenho técnico, econômico e a qualidade da carne dentro de um sistema de produção eficiente quanto a essas características, cuja premissa é a sustentabilidade da produção de carne de qualidade. O trabalho foi desenvolvido em três etapas: a primeira etapa em pastagem, a segunda em confinamento e a última etapa o abate técnico.

Iniciado em 10/06/2020, no dia 17/03/2021 foram encerradas as avaliações do desempenho dos bovinos em pastagens (período da seca e águas) formadas pela ILP. Neste período, foram utilizados 105 bezerros da raça Nelore com idade inicial entre 6-8 meses, em sistema de manejo em lotação rotacionada, em área de 20,3 ha dividida em oito piquetes formados com capim *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás. Foi disponibilizada oferta de forragem de 6,0% do peso corporal. Além da forragem oriunda da pastagem, os bovinos receberam silagem de milho (1% do peso corporal) e suplementação proteico energética com 24% de proteína bruta (0,5% do peso corporal) durante o período da seca. Durante o período das águas, os bovinos tiveram acesso ao pasto e suplemento proteico energético com 12% de proteína bruta (0,4% do peso corporal).

No período da seca, a disponibilidade de massa seca proporcionou taxa de lotação de 3,4 UA/ha e, no período das águas, a disponibilidade de massa seca proporcionou taxa de lotação de 6,1 UA/ha. A forragem apresentou alta qualidade nutricional, com 9,7 e 17,7% de proteína bruta; 64,4 e 55,7% de FDN e 62,3 e 64,5% de NDT na matéria seca, respectivamente para o período da seca e das águas. Além disso, a forragem disponível apresentou 45 e 30% de proporção de folhas com 65 e 35% da produção de massa seca ocorrendo, respectivamente, para o período das águas e seca, refletindo o potencial do capim BRS Paiaguás.

O potencial genético dos animais foi verificado no ganho de peso médio de 0,633 kg/dia para o período total, sendo 0,666 e 0,601 kg/dia, respectivamente, para o período da seca e das águas. Este ganho,

associado às taxas de lotação citadas, proporcionou produção de 1.108 kg de peso corporal/ha e 38,4@/ha, resultado nove vezes superior à média de ganho anual verificada na pecuária brasileira (4,2@/ha.ano). Este resultado é fruto da genética dos bovinos e da gramínea forrageira utilizada, do manejo de pastagens e da suplementação estratégica.

Com o encerramento da fase de pastagens, iniciou-se o confinamento dos bovinos para proporcionar as condições de abate (peso e acabamento de carcaça), sendo avaliados em currais providos de cochos eletrônicos para avaliação de consumo e bebedouro eletrônico com balança de pesagem (17/03/2021 a 04/07/2021). Nesta fase, utilizou-se dieta para ganhos de 1,7-1,8 kg/dia, composta por ração concentrada (60% de ração concentrada e 40% de volumoso), com 15,3% de PB, 26,1% de FDN, 16,2% de FDA e 76,8% de NDT, com consumo de 2,3% do peso corporal em matéria seca. O período total de confinamento foi de 109 dias e os bovinos iniciaram a fase de confinamento com peso corporal de 424 kg. O ganho médio diário foi de 1,860 kg/dia, com abate realizado com 600 kg aos 21 meses de idade, caracterizando sistema de produção de bovinos precoces. Os excelentes resultados de desempenho em confinamento posicionam ao Zebu um lugar de destaque na pecuária intensiva brasileira, enfatizando a eficiência do sistema de produção proposto, através do alto ganho de peso e da qualidade da carcaça verificados neste trabalho (58,5% de rendimento de carcaça).

É importante ressaltar que este sistema (recria a pasto em lotação rotacionada + confinamento) possibilitou a produção de 65,5 arrobas por hectare em praticamente 1 ano de trabalho (13 meses), considerando a área de pastagens de 20,3 ha e a área para produção de volumoso (silagem de milho) de 5,5 ha, totalizando 25,8 ha de área utilizada.

Na avaliação econômica, verificou-se a viabilidade entre os custos e a receita do sistema. Foram observados custos da arroba produzida de U\$ 36,74, U\$ 26,70, U\$ 43,93 e U\$ 38,63, respectivamente, para o período da seca, águas, confinamento e período total. O preço de

comercialização da arroba foi de US\$ 59,28; gerando um lucro bruto por arroba produzida de US\$ 20,64 com margem bruta de 34,9%. Neste trabalho, o lucro por hectare foi de US\$ 1.355,19, sendo o custo operacional total por hectare de US\$ 2.526,63 e a receita bruta US\$ 3.881,81, mantendo a margem bruta de 34,9%.

Na Figura 10, verifica-se a evolução do peso corporal dos bovinos Nelore avaliados neste trabalho nas diferentes fases do processo de produção. Pode ser observado o ganho de peso contínuo durante todas as fases. No período da seca, houve evolução corporal relativa de 38,2% (246 para 340 kg) e nas águas evolução corporal relativa de 72,3% (246 para 424 kg). Frente à dieta e ao manejo utilizados na fase de confinamento, a evolução corporal relativa foi de 41,0% (424 para 598 kg), demonstrando a eficiência apresentada pelos bovinos da raça Nelore no sistema de produção proposto.

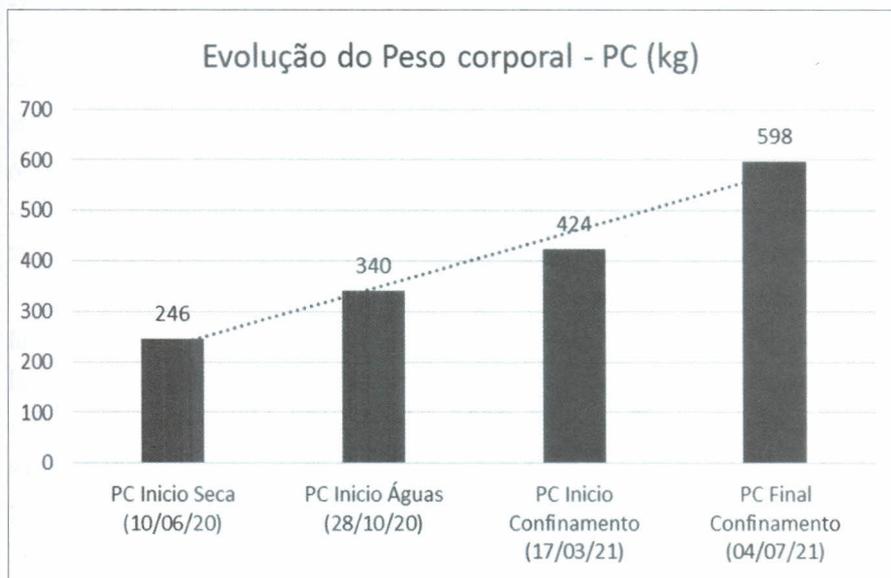


Figura 10. Evolução do peso corporal de bovinos Nelore durante a fase de recria e engorda; PC – peso corporal em jejum.

Neste capítulo, percebemos que o planejamento alimentar para pecuária de corte engloba desde a orçamentação forrageira, ou seja,

quanto se produz e quanto será consumido de pasto, considerando os períodos seco e chuvoso, bem como as necessidades de suplementação volumosa (se necessário), mineral, energética e proteica. Esse planejamento, portanto, é dinâmico (aumento de peso dos animais e clima, por exemplo) e de extrema importância para garantir a sustentabilidade do negócio. É importante lembrar que a época de seca ocorre anualmente e isso não pode mais ser surpresa ao pecuarista, que tem esta atividade como principal fonte de renda.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC). Beef Report 2020. São Paulo: 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/> Acesso em: 16 ago. 2022

BARIONI, L. G.; RAMOS, A. C. B.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; FERREIRA, A. C.; SILVA, F. A. M.; VILELA L.; VELOSO, R. F. Orçamentação forrageira e Ajustes em Taxas de Lotação. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 22, 2005, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2005, p. 217-245.

BARIONI, L.G., TONATO, F. AND ALBERTINI, T.Z. Orçamentação forrageira: revisitando os conceitos e atualizando as ferramentas. In: Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 26, 2011, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2011, p. 71- 96.

BARRIOS *et al.* Pasto Certo ® versio 2.0 – Na application about Brazilian tropical forage cultivar for mobile and desktop devices. Tropical Grasslands-Forrages Tropicales, 2020 vol. 8(2):162-166.

BURNS, J. C. *et al.* The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. In: MARTEN, G. C. Grazing research: design, methodology, and analysis. Madison: Crop Science Society of America, American Society of Agronomy, 1989. Cap.2, p.7-19.

BURNS, J. C.; SOLLENBERGER, L. E. Grazing behavior of ruminants and daily performance from warm-season grasses. *Crop Science*, v.42, n.3, p.873-881, 2002.

BRAGA, G. J.; RAMOS, A. K. B. Alternativas para adaptação dos siste-

mas de produção animal em pastagens às mudanças climáticas: planejamento da alimentação do rebanho. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 28., 2017, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2017. p. 119-162.

BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C. G. S.; HERLING, V. R.; LUZ, P. H. de C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 42, n. 11, p. 1641-1649, nov. 2007.

BRAGA, G. J., *et al.* Quantifying herbage mass on rotationally stocked palisadegrass pasture using indirect methods. Scientia Agricola, v.66, n.1, p.127-131, 2009.

BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C. G. S.; FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, E. A. de; PAULINO, V. T. Seasonal herbage accumulation, plant-part composition and nutritive value of signal grass (*Urochloa decumbens*) pastures under simulated continuous stocking. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, v. 8, n. 2, 2020a p. 48-59.

BRAGA, G. J.; RAMOS, A. K. B.; MACIEL, G. A.; FERNANDES, F. D.; CARVALHO, M. A.; FONSECA, C. E. L. da. Métodos de Pastejo e Estimativas para o Ajuste do Número de Bovinos na Pastagem. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2020b. 24 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 46).

EUCLIDES, V. P. B.; Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: II Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2001, Viçosa. II Simpósio de Produção de Gado de Corte. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2001. v. 1. p. 55-82.

EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: 22º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 2005, Piracicaba. Anais do 22º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 2005. v. 1. p. 33-70

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, p. 151-168, 2010.

FERNANDES, F. D.; RAMOS, A. K. B.; JANK, L.; CARVALHO, M. A.; MARTHA JUNIOR, G. B.; BRAGA, G. J. Forage yield and nutritive

value of *Panicum maximum* genotypes in the Brazilian savannah. *Scientia Agricola*, v. 71, n. 1, p. 23-29, 2014.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass and Forage Science*, v.34, n.1, p.11-17, 1979.

LOPES, H. O. S.; PEREIRA, E. A.; SOARES, W. V.; PEREIRA, G. Mistura múltipla – Uma alternativa de baixo custo para suplementar o gado na época seca. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1995, (Comunicado Técnico, 69), 5p.

MACHADO, L. A. Z.; KICHEL, A. N. Ajuste de lotação no manejo de pastagens. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campo Grande; Embrapa Gado de Corte: Seprotur; Repasto, 2004. 55 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 62).

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals. Washington, DC: National Academy Press, 1987. 96p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition, 2001. Washington, DC: The National Academies Press, 2016. 475p.

OLIVEIRA, J. S.; MIRANDA, J. E. C.; CARNEIRO, J. C.; D'OLIVEIRA, P. S.; MAGALHÃES, V. A. Como medir a matéria seca (MS%) em forragem utilizando forno de micro-ondas. Juiz de Fora, MG, 2015. 6p. Comunicado Técnico, 77.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação de Bovinos em Pastagens: Uma Visão Sistêmica. In: José Domingos Guimarães; Mário Fonseca Paulino; Sebastião de Campos Valadares Filho; Frederico de Castro Figueiredo; Karla Alves Magalhães; Marcos Inácio Marcondes; Mário Luiz Chizzotti. (Org.). IV SIMCORTE - Simpósio de Produção de Gado de Corte. 1ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004, v., p. 93-144.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos Múltiplos para Recria e Engorda de Bovinos em Pastejo. In: UFV - Departamento de Zootecnia. (Org.). Anais do II Simpósio de Produção de Gado

de Corte (II SIMCORTE). 1ª ed.: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2001, p. 187-232.

PEDREIRA, J. V. S; MATTOS, H. B. Crescimento estacional de 25 espécies ou variedades de capins (1). Boletim da Indústria Animal, v. 38, p. 117-143, 1981.

VALADARES FILHO, S. C., LOPES, S. A.; SILVA, B. C.; CHIZZOTTI, M. L.; BISSARO, L. Z. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br

WALLAU, M.; SILVA, L. S. Forage management application. In: Conecting the dots, calf to carcass. Florida Beef Cattle Short Course. 2019.