

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

GEOVANA DOS SANTOS SILVA

ÍNDICE DE SELETIVIDADE EM VACAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS

Uberlândia – MG

2026

GEOVANA DOS SANTOS SILVA

ÍNDICE DE SELETIVIDADE EM VACAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS

Projeto de pesquisa apresentado a coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso I.

Área de Concentração: Zootecnia

Orientador(a): Prof^ª. Dr^a Simone Pedro da Silva

Uberlândia - MG

2026

RESUMO

A ordem de parto pode influenciar o comportamento de seleção alimentar de vacas leiteiras, uma vez que primíparas e multíparas diferem quanto ao desenvolvimento corporal, à capacidade ruminal e às exigências nutricionais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o índice de seletividade de vacas leiteiras mestiças em diferentes ordens de parto (primíparas e multíparas) alojadas em sistema Compost Barn e alimentadas com dieta total misturada, e identificar diferenças nos padrões de seleção de partículas e nutrientes. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, com vacas distribuídas em dois lotes conforme a ordem de parto, em delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo. Amostras da dieta fornecida e das sobras foram coletadas para determinação do consumo de matéria seca (CMS), da composição química e da distribuição do tamanho de partículas por meio do *Penn State Particle Separator*. Nas amostras do fornecido e das sobras foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com os procedimentos do INCT-CA. O índice de seletividade (IS) foi calculado pela razão entre o consumo e o fornecimento das frações de partículas (19,0; 8,0; 4,0 mm e fundo) e dos nutrientes avaliados. Os dados foram analisados como medidas repetidas no tempo, utilizando testes paramétricos ou não paramétricos, conforme os pressupostos dos dados, além da análise de correlação de Pearson, adotando-se nível de significância de 5%. As vacas multíparas apresentaram maior consumo de matéria seca e dos nutrientes ($P < 0,05$) em relação às primíparas. As primíparas rejeitaram as partículas retidas nas peneiras de 19,0, 8,0 e 4,0 mm e apresentaram preferência pelas partículas menores que 4,0 mm, enquanto as multíparas não apresentaram seleção significativa quanto ao tamanho das partículas. Em relação aos nutrientes, as primíparas rejeitaram MS, FDN e FDA e selecionaram a favor da MM e PB, ao passo que as multíparas rejeitaram apenas MS e FDA. Conclui-se que a ordem de parto influencia o comportamento de seleção alimentar de vacas mestiças, sendo as primíparas mais seletivas e com maior preferência por partículas finas e nutrientes de maior densidade nutricional. Esse comportamento evidencia a importância de considerar a ordem de parto no manejo alimentar de vacas leiteiras.

Palavras-chave: bovinocultura de leite; vacas em lactação; seleção; tamanho de partícula

ABSTRACT

Parity may influence the feed sorting behavior of dairy cows, as primiparous and multiparous cows differ in terms of body development, rumen capacity, and nutritional requirements. This study aimed to evaluate the sorting index (SI) of primiparous and multiparous crossbred dairy cows housed in a Compost Barn system and fed a total mixed ration (TMR), as well as to identify differences in particle and nutrient sorting patterns. The experiment was conducted at the Glória Experimental Farm of the Federal University of Uberlândia, where cows were allocated into two groups according to parity in a completely randomized design with repeated measures over time. Samples of the offered diet andorts were collected to determine dry matter intake (DMI), chemical composition, and particle size distribution using the Penn State Particle Separator. The offered feed and ort samples were analyzed for dry matter (DM), ash, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF), according to the procedures established by the National Institute of Science and Technology in Animal Science (INCT-CA). The sorting index (SI) was calculated as the ratio between the observed intake and the predicted intake of the particle fractions (19.0, 8.0, 4.0 mm, and pan) and the evaluated nutrients. Data were analyzed as repeated measures over time using parametric or nonparametric tests, according to the assumptions of the data, in addition to Pearson's correlation analysis, adopting a significance level of 5%. Multiparous cows exhibited greater dry matter and nutrient intake ($P < 0.05$) than primiparous cows. Primiparous cows sorted against particles retained on the 19.0, 8.0, and 4.0 mm sieves and preferentially selected particles smaller than 4.0 mm, whereas multiparous cows did not exhibit significant particle sorting. Regarding nutrients, primiparous cows sorted against DM, NDF, and ADF, while sorting in favor of ash and CP, whereas multiparous cows sorted against only DM and ADF. In conclusion, parity influences the feed sorting behavior of crossbred dairy cows (Holstein $\times$ Gyr), with primiparous cows exhibiting greater selectivity and a stronger preference for fine particles and nutrients with higher nutritional density. These findings highlight the importance of considering parity when developing feeding management strategies for dairy cows.

Keywords: dairy cattle; lactating cows; sorting; particle size

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vacas leiteiras alojadas em sistema <i>Compost Barn</i> e alimentadas com dieta total no Setor de Bovinos de Leite da Fazenda Experimental do Glória (UFU)	11
Figura 2. Classificação dos ruminantes	14
Figura 3. Comportamento ingestivo de revolvimento da dieta com o focinho, associado à seleção alimentar.....	15
Figura 4. Padrão de movimentos para separação de tamanho de partícula	18
Figura 5. Peneiramento e pesagem das amostras de dieta total utilizando o separador de partículas <i>Penn State</i>	23
Figura 6. Coeficiente de correlação entre consumo de nutrientes e índice de seletividade em vacas primíparas e múltiparas	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes utilizados na dieta total misturada	22
Tabela 2. Consumo de matéria seca e nutrientes e produção de leite em vacas primíparas e multíparas	25
Tabela 3. Índice de seletividade (IS) da matéria seca e dos nutrientes em vacas primíparas e multíparas	26
Tabela 4. Índice de seletividade (IS) dos tamanhos de partículas 19 mm, 8 mm, 4 mm e menor que 4 mm (fundo) em vacas primíparas e multíparas	27
Tabela 5. Teores de FDN fisicamente efetivo (FDNfe) ofertado e consumido pelas vacas em lactação (primíparas e multíparas)	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVO	9
3	HIPÓTESE	9
4	REVISÃO DE LITERATURA	10
4.1	Uso da dieta total misturada ou TMR, do inglês <i>total mixed ration</i> (TMR) para vacas em lactação.	10
4.2	Seleção dos alimentos em bovinos.....	13
4.3	Mensuração da seleção de alimentos por bovinos	17
4.4	Diferenças entre vacas primíparas e múltiparas.....	19
5	MATERIAIS E MÉTODOS	21
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
7	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira possui elevada relevância econômica, social e nutricional, sendo um dos principais segmentos do agronegócio mundial. O leite e seus derivados desempenham papel fundamental na alimentação humana, além de movimentarem diferentes setores da cadeia produtiva, desde a produção de insumos até a industrialização e comercialização dos produtos lácteos. O Brasil destaca-se entre os maiores produtores de leite do mundo, ocupando a terceira posição de destaque na produção global e apresentando crescimento contínuo da produtividade dos rebanhos leiteiros. Em 2024, a produção nacional atingiu 35,7 bilhões de litros de leite, configurando recorde histórico, evidenciando a importância da bovinocultura leiteira para o agronegócio brasileiro (IBGE, 2025).

A intensificação da pecuária leiteira, caracterizada pela maior produção de leite individual, mecanização da ordenha, e confinamento dos animais, impôs transformações significativas no manejo alimentar. Historicamente, a suplementação concentrada era fornecida sobre a forragem ou durante a ordenha. Contudo, o desbalanço entre a proporção de concentrado e de fibra fisicamente efetiva na dieta causava quadros de depressão de gordura no leite, entre outros distúrbios metabólicos de origem nutricional como a acidose ruminal, o que levou ao desenvolvimento de sistemas de alimentação, baseados no uso da dieta total misturada ou também denominada, como *total mixed ration* (TMR) (SCHINGOETHE, 2017).

Na dieta total misturada (TMR, do inglês *total mixed ration*), todos os ingredientes são misturados para formar uma dieta misturada e homogênea, visando atender às exigências nutricionais e promover sincronismo fermentativo ruminal (SCHINGOETHE, 2017). Desse modo, tem por objetivo a redução da ingestão seletiva, garantindo que a dieta consumida seja fisiologicamente equivalente àquela formulada pelo nutricionista. Contudo, a eficácia desse sistema é limitada pelo comportamento de seleção (*sorting behavior*), no qual o animal discrimina partículas de diferentes tamanhos, o que pode comprometer a previsibilidade da produção e saúde do ecossistema ruminal (HUMER, 2015).

Entretanto, a seleção é uma característica intrínseca do animal, refletindo uma estratégia evolutiva de sobrevivência. Na natureza, os ruminantes evoluíram com diferenciações morfológicas e fisiológicas entre si associadas ao comportamento alimentar, havendo um espectro entre as espécies quanto a necessidade de seleção para a

obtenção de nutrientes (DETMANN, 2023). Expandindo essa análise para vacas leiteiras, é possível que existam distinções na seletividade alimentar entre primíparas e múltiparas, visto que primíparas apresentam menor desenvolvimento corporal, menor capacidade ingestiva e menor capacidade ruminal quando comparadas às múltiparas (MIYAJI, 2009).

Em vista das diferenças morfológicas, as vacas primíparas podem ser mais propensas a selecionar contra partículas longas, tornando-se mais suscetíveis a desenvolverem acidose ruminal (STAUDER et al., 2020; REYES et al., 2023). Nesse sentido, seria necessário a separação desse lote dos demais, e o fornecimento de dietas com maiores teores de fibra fisicamente efetiva (FDNfe) para maximizar o tempo de ruminação e mitigar distúrbios metabólicos

No entanto, a literatura apresenta resultados divergentes quanto à intensidade de seleção realizada por vacas primíparas e múltiparas (LEONARDI; SHINNERS; ARMENTANO, 2005; STAUDER et al., 2020; REYES et al., 2023). Enquanto alguns estudos indicam uma rejeição sistemática da fibra e predileção por concentrados por animais jovens (LEONARDI, SHINNERS e ARMENTANO, 2005), outros sugerem uma plasticidade comportamental, na qual primíparas selecionam a favor de partículas longas em resposta ao desafio de acidose ruminal (STAUDER et al., 2020). Ademais, a escassez de parâmetros de seletividade para animais mestiços sob manejo em clima tropical impede o refinamento das dietas (DETMANN et al., 2021).

Portanto, torna-se importante investigar se as diferenças morfofisiológicas entre essas categorias resultam em consumo efetivo de nutrientes distintos daquele preconizado no balanceamento da dieta total (SCHINGOETHE, 2017) e dessa forma, promover ajustes na formulação das dietas e no manejo alimentar de precisão.

2 OBJETIVO

Avaliar o índice de seletividade de partículas e nutrientes da dieta em vacas leiteiras mestiças primíparas e múltiparas, alojadas em sistema Compost Barn e alimentadas com dieta total misturada.

3 HIPÓTESE

Vacas primíparas apresentam maior intensidade de seleção da dieta, caracterizada por maior rejeição de partículas longas e maior seleção a favor de partículas finas, em comparação às múltiparas. Essa maior intensidade de seleção pode estar associada à

menor capacidade de ingestão e às demandas nutricionais decorrentes da lactação e do crescimento corporal das primíparas.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Uso da dieta total misturada ou TMR, do inglês *total mixed ration* (TMR) para vacas em lactação.

A dieta total misturada ou TMR, do inglês *total mixed ration* é uma forma de alimentação na qual todos os ingredientes são misturados para se obter uma dieta homogênea. Esta estratégia visa mitigar a seletividade alimentar a fim de que haja redução na seleção das frações alimentares, sendo a recusa tipicamente associada às partículas longas dos volumosos. Nesse sentido, busca-se que a cada bocado da vaca haja um consumo o mais uniforme possível da dieta que foi formulada para atender à exigência nutricional média do lote (SCHINGOETHE, 2017).

Embora a dieta total ou TMR (*Total Mixed Ration*) seja formulada para fornecer uma mistura homogênea de nutrientes, o comportamento de seleção alimentar (*sorting behavior*) pode resultar em diferenças entre a dieta planejada e aquela efetivamente consumida pelos animais (LEONARDI; ARMENTANO, 2003; DEVRIES et al, 2007). Na prática, podem ser observadas quatro dietas distintas: formulada, pesada, fornecida e consumida. A dieta formulada corresponde àquela calculada pelo nutricionista no *software* de balanceamento; a pesada refere-se à fração dos ingredientes efetivamente pesada no vagão misturador; a fornecida corresponde à dieta depositada no cocho após o processo de mistura; e a consumida representa a fração realmente ingerida pelos animais (SCHINGOETHE, 2017). Dessa forma, erros acumulados ao longo do manejo nutricional, associados ao comportamento de seleção alimentar, podem aumentar a ingestão de concentrado e reduzir o consumo de fibra fisicamente efetiva, predispondo à redução do pH ruminal e ao desenvolvimento de acidose ruminal subaguda (SARA) (ZEBELI et al., 2010).

Diante disso, a ingestão conjunta dos ingredientes preserva a proporção concentrado: volumoso ou, mais especificamente concentrado: fibra fisicamente efetiva, o que possibilita a manutenção do sincronismo ruminal, observada a velocidade de degradação dos ingredientes no balanceamento da dieta. Consequentemente, observa-se uma redução na ocorrência de distúrbios metabólicos de origem nutricional (SCHINGOETHE, 2017).

Além da redução da seleção, a dieta total atende a todos os requerimentos do animal, eliminando a necessidade de suplementação mineral. As fontes de nitrogênio não proteico (NNP), principalmente a ureia, podem ser ofertadas de forma mais segura, reduzindo a possibilidade de intoxicação. Além disso, a presença de silagem na composição da dieta total misturada dilui e disfarça o sabor de ingredientes com baixa palatabilidade, o que permite a inclusão de coprodutos ou a substituição de ingredientes da dieta, em vista do preço do mercado, sem que haja quedas bruscas no consumo de matéria seca (CMS) (SCHINGOETHE, 2017).



Figura 1. Vacas leiteiras alojadas em sistema *Compost Barn* e alimentadas com dieta total no Setor de Bovinos de Leite da Fazenda Experimental do Glória (UFU).

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Apesar de diminuir a seleção, a dieta total não a anula totalmente e há uma série de processos e manejos que podem aumentar ou reduzir a sua eficácia. Ao fornecer o trato apenas uma vez ao dia, por exemplo, há maior disponibilidade de tempo para manipulação da dieta pelo animal e, conseqüentemente, maior seleção. Por outro lado, quando o alimento é ofertado duas vezes ao dia ocorre redução na seleção (MILLER-CUSHON; DEVRIES, 2017). A maior frequência de tratos também reduz a competição pelo acesso ao cocho, o que possibilita uma ingestão individual de ingredientes mais equilibrada entre animais dominantes e dominados (DEVRIES et al., 2005).

O teor de matéria seca (MS) da dieta total é um fator importante, visto que volumosos cuja conservação é feita por secagem, como o feno, são mais facilmente rejeitados do que volumosos fermentados, como a silagem, pois há menor agregação das partículas do concentrado junto à fibra. Em vista disso, a adição de água para auxiliar na aderência das partículas é uma alternativa para as dietas totais à base de volumosos secos (MILLER-CUSHON; DEVRIES, 2017). Porém, essa prática não é recorrente em dietas para vacas de alta produção, que tenham a silagem como base na dieta total, pois nesses casos, os teores de MS podem variar entre 45 e 65% de MS, sem afetar consistentemente a seleção (SCHINGOETHE, 2017).

Outro fator relevante para utilização da dieta total misturada é a aquisição de um vagão misturador, o que representa um investimento elevado para a propriedade. Quanto ao seu uso, é preciso atentar-se ao tempo de mistura, para que não haja perda da efetividade do tamanho de partícula dos volumosos. Mas, tratando-se da inclusão de feno, a depender do tipo do vagão, é necessário diminuir o tamanho de partícula antes de adicioná-lo a mistura, evitando a recusa de partículas muito longas no cocho (SCHINGOETHE, 2017).

O manejo do vagão misturador pode ser considerado uma “faca de dois gumes” dentro da nutrição de precisão. Tempos insuficientes de mistura favorecem a formação de uma dieta heterogênea, permitindo maior facilidade de seleção dos ingredientes pelos animais. Por outro lado, o excesso de mistura pode promover redução excessiva do tamanho de partícula dos volumosos, comprometendo a efetividade física da fibra. Nessa situação, embora a dieta aparente estar homogênea e apresente menor possibilidade de seleção, a redução da fibra fisicamente efetiva pode diminuir o estímulo à mastigação e à ruminação, prejudicando a salivação e a estabilidade do pH ruminal (SCHINGOETHE, 2017; ZEBELI et al., 2012).

Além dos fatores nutricionais, o ambiente de confinamento também pode influenciar o comportamento ingestivo de vacas leiteiras. Em sistemas *Compost Barn*, a dinâmica social do lote e a competição no cocho podem modificar os padrões de consumo, especialmente em grupos compostos por animais de diferentes ordens de parto (VON KEYSERLINGK; DEVRIES, 2009; BACH et al., 2008). As vacas não apresentam comportamento alimentar uniforme, uma vez que a hierarquia social interfere diretamente no acesso ao alimento. Nesse contexto, vacas múltiparas, geralmente dominantes, podem

deslocar primíparas do cocho, principalmente em situações de espaço linear insuficiente ou elevada competição alimentar (GRANT; ALBRIGHT, 2001).

Em decorrência da competição em lotes mistos de paridade, primíparas tendem a apresentar refeições mais rápidas, irregulares ou realizadas em horários de menor competição, podendo consumir partículas remanescentes da dieta ou selecionar frações mais palatáveis, intensificando o *sorting behavior* (DEVRIES; BEAUCHEMIN; VON KEYSERLINGK, 2007). Dessa forma, a interação entre hierarquia social, densidade animal e manejo alimentar pode aumentar a variabilidade da dieta efetivamente consumida e predispor animais subordinados a distúrbios metabólicos, como a acidose ruminal subaguda (SARA). Nesse sentido, compreender os efeitos da ordem de parto sobre o comportamento ingestivo em sistemas *Compost Barn* pode auxiliar na definição de estratégias de agrupamento e manejo nutricional mais adequadas para vacas primíparas e multíparas.

Portanto, embora a dieta total misturada seja projetada para garantir a homogeneidade nutricional a cada bocado, fatores intrínsecos ao animal e o manejo físico da dieta podem limitar sua eficácia. A capacidade do ruminante em selecionar partículas dentro da mistura, movida por instintos de busca por alimentos mais palatáveis ou de rápida fermentação, demonstra que a homogeneidade oferecida no cocho nem sempre se traduz em consumo uniforme. Dessa forma, torna-se essencial compreender os mecanismos biológicos e comportamentais que regem a seleção de alimentos em bovinos, fenômeno que ocorre independentemente do rigor no preparo da dieta.

4.2 Seleção dos alimentos em bovinos.

Os ruminantes são classificados de acordo com o grau de seleção necessária para a obtenção do alimento. Esse intervalo compreende a classificação em três categorias: pastejadores (bovinos, ovinos e búfalos), selecionadores intermediários (caprinos) e selecionadores de concentrado (veados, alces, girafas) também denominados buscadores. Os selecionadores de concentrado alimentam-se predominantemente de plantas dicotiledôneas, como árvores e arbustos, enquanto os pastejadores consomem majoritariamente monocotiledôneas, isto é, gramíneas. Já os selecionadores intermediários apresentam maior flexibilidade alimentar, podendo utilizar ambas as fontes, a depender das circunstâncias (DETMANN, 2023).

As fontes de alimentação dos animais têm associação direta com suas características morfofisiológicas. Tanto buscadores quanto selecionadores intermediários apresentam rúmen-retículo com menor volume do que os pastejadores. Em vista disso, há uma limitação física relacionada à capacidade de retenção e processamento de fibra, restringindo o volume de FDN que esses animais são capazes de consumir. Consequentemente, são animais que selecionam a favor de porções mais energéticas das plantas.

Em vista dos diferentes hábitos alimentares, há diferenças morfofisiológicas nos aparelhos de apreensão dos alimentos. Para apanhar as melhores partes de folhas e frutos entre galhos das árvores, os selecionadores de concentrado apresentam aparelho nasolabial mais estreito, maior mobilidade da língua e olfato mais aguçado. Por outro lado, para colher a forragem rente ao solo, os pastejadores apresentam incisivos mais largos, arcaria dentária mais proeminente e paladar mais aguçado (DETMANN, 2023).

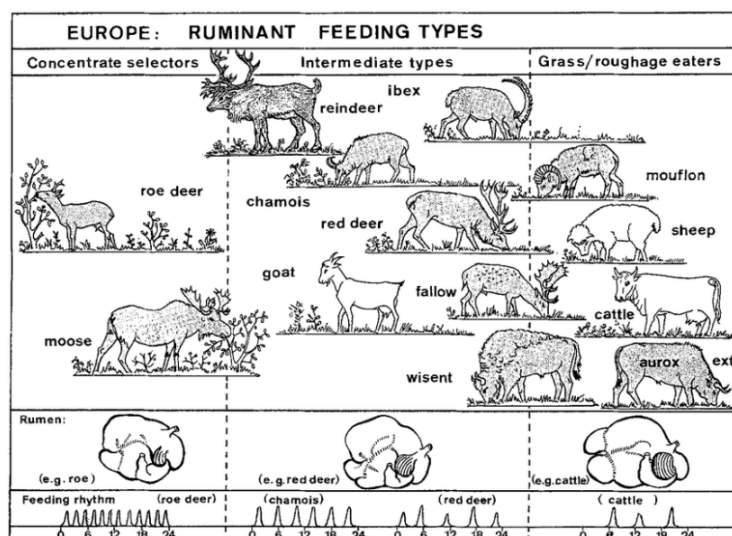


Figura 2. Classificação dos ruminantes.

Fonte: Hofmann (1988).

Expandindo essa análise comportamental para vacas leiteiras em confinamento, observa-se que, durante o consumo da dieta, a vaca não realiza a apreensão do alimento de forma passiva ou uniforme. O bocado envolve movimentos laterais da cabeça e do focinho, com uso da língua e dos lábios, permitindo que o animal manipule o alimento presente no cocho (DETMANN et al., 2022). Ao espalhar o trato, a vaca desloca

partículas com o focinho, empurrando e revolvendo o alimento em movimentos repetitivos, o que favorece a separação física dos componentes da dieta total misturada.

Esse comportamento possibilita que partículas maiores e menos densas, geralmente compostas por frações fibrosas dos volumosos, sejam deslocadas para regiões periféricas do cocho, enquanto partículas menores, mais densas e frequentemente associadas ao concentrado permanecem mais acessíveis ao consumo imediato. Dessa forma, o *sorting behavior* não ocorre de maneira aleatória, mas sim como resultado do próprio padrão ingestivo e da capacidade do animal em diferenciar fisicamente os componentes da dieta (LEONARDI; ARMENTANO, 2003; DEVRIES; BEAUCHEMIN; VON KEYSERLINGK, 2007).



Figura 3. Comportamento ingestivo de revolvimento da dieta com o focinho, associado à seleção alimentar.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Desse modo, as vacas passam a consumir preferencialmente partículas menores e mais ricas em concentrado, rejeitando frações fibrosas mais longas da dieta. Esse comportamento reduz a ingestão de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe), componente fundamental para estimular a mastigação e a ruminação (ZEBELI et al., 2012). A diminuição da atividade ruminatória compromete a produção de saliva, principal mecanismo tamponante natural do rúmen, reduzindo a capacidade de

neutralização dos ácidos produzidos durante a fermentação dos carboidratos rapidamente fermentáveis.

Como consequência, ocorre maior predisposição à redução persistente do pH ruminal e ao desenvolvimento da acidose ruminal subaguda (SARA), condição associada à queda no desempenho produtivo, alterações inflamatórias e distúrbios metabólicos em vacas leiteiras (STAUDER et al., 2020). Dessa forma, o *sorting behavior* não representa apenas uma alteração comportamental, mas também um importante fator de risco para desequilíbrios fermentativos e comprometimento da saúde ruminal.

Seguindo a lógica de que animais classificados como selecionadores de concentrado apresentam maior capacidade de seleção alimentar em função de características morfofisiológicas, como aparelho nasolabial mais estreito e menor capacidade ruminal relativa quando comparados a animais pastejadores (DETMANN et al., 2022), é possível inferir que, dentro da própria categoria das vacas leiteiras, diferenças relacionadas à ordem de parto também possam influenciar o comportamento de seleção alimentar.

Nesse contexto, vacas primíparas, por apresentarem menor desenvolvimento corporal e menor capacidade ingestiva em relação às multíparas, podem apresentar maior predisposição à seletividade alimentar, especialmente em ambientes com maior competição no cocho. Assim, fatores morfológicos, fisiológicos e comportamentais associados à paridade podem atuar como facilitadores do *sorting behavior*, contribuindo para diferenças no padrão de consumo e na composição da dieta efetivamente ingerida pelos animais.

Além disso, a maior exigência energética característica da primeira lactação, associada às demandas simultâneas de crescimento corporal, pode intensificar a motivação das primíparas pela seleção de frações mais concentradas e energeticamente densas da dieta, na tentativa de otimizar o aporte energético. Como consequência, esse comportamento pode promover desequilíbrios no consumo da dieta, reduzindo a ingestão de fibra fisicamente efetiva e aumentando o risco de distúrbios metabólicos de origem nutricional.

Diante da complexidade do comportamento de *sorting* e dos riscos associados à saúde ruminal, torna-se fundamental quantificar o grau de seletividade exercido pelos animais. Uma vez que a observação visual direta apresenta limitações para determinar a composição nutricional das sobras alimentares, diferentes metodologias têm sido

utilizadas com base na distribuição física das partículas da dieta. Nesse contexto, a utilização de separadores de partícula da dieta permite transformar o comportamento ingestivo em dados mensuráveis, possibilitando o cálculo de índices de seleção a partir da comparação entre a dieta ofertada e as sobras do cocho (MILLER-CUSHON; DEVRIES, 2017).

4.3 Mensuração da seleção de alimentos por bovinos.

Para mensuração do consumo realizado pelos bovinos, a dieta total ofertada e as sobras devem ser pesadas diariamente durante o período de avaliação, para contabilizar quanto do alimento fornecido foi de fato ingerido. A dieta pode ser ofertada uma vez ao dia, pela manhã, ou em duas ou mais porções, sendo a dieta total a soma de todo o alimento disponibilizado. Previamente ao fornecimento da dieta total misturada, as sobras são retiradas do cocho e pesadas, contabilizando o consumo do animal em 24 horas (STAUDER et al., 2020).

Para mensuração do consumo dos nutrientes, amostras representativas da dieta ofertada e das sobras devem ser coletadas para posteriores análise bromatológica, como os teores de matéria seca, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB), amido, perfil de ácidos graxos (LEONARDI, SHINNERS e ARMENTANO, 2005; DEVRIES et al., 2011) entre outros.

Para avaliar o comportamento de seleção, calcula-se o índice de seletividade. Esse índice expressa a proporção em que uma determinada fração de partícula ou nutriente é consumida em relação à sua participação na dieta fornecida. Sua estimativa baseia-se na comparação entre a composição da dieta ofertada e a composição das sobras, permitindo estimar o consumo de cada constituinte da dieta. Valores iguais a 100 indicam ausência de seleção, demonstrando que o alimento foi consumido na mesma proporção em que foi ofertado. Valores inferiores a 100 indicam rejeição da fração avaliada, enquanto valores superiores a 100 indicam consumo preferencial do constituinte analisado (LEONARDI, SHINNERS e ARMENTANO, 2005; DEVRIES et al., 2011).

Para realização do peneiramento das amostras de sobras e da dieta ofertada para a caracterização física da dieta é utilizado o conjunto de peneiras *Penn State*, amplamente adotado em nível de campo, com manipulação manual (LEONARDI, SHINNERS e ARMENTANO, 2005; DEVRIES et al., 2011). O procedimento consiste na realização de cinco movimentos em cada um dos quatro lados do conjunto de peneiras, totalizando 20

movimentos por ciclo; esse ciclo é repetido seguidamente, resultando em duas rotações completas e no somatório de 40 movimentos por amostra.

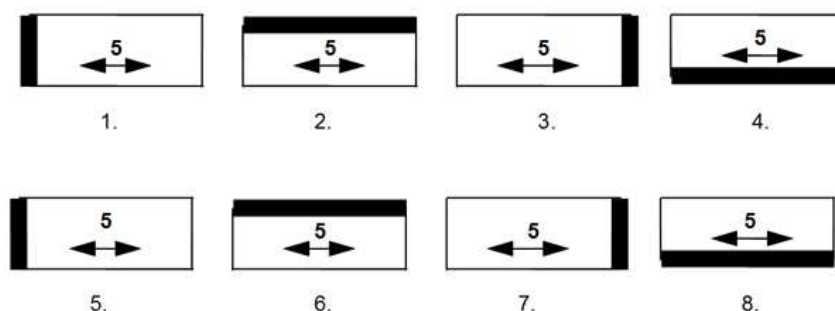


Figura 4. Padrão de movimentos para separação do tamanho de partícula.

Fonte: Heinrichs, J.; Coleen, J. (2025).

Visando a precisão na mensuração dos tamanhos de partículas, as frações retidas devem ser secas em estufa de ventilação forçada a 60° C por um período 48 h para posterior pesagem. Adicionalmente, é possível congelar as amostras do fornecido e das sobras a -20°C para posterior análise (DEVRIES et al., 2011). Em experimento conduzido na fazenda setorial UFU Glória, foi observado que o peneiramento das amostras submetidas ao congelamento por 72 h (com oscilação entre -18 °C e -25 °C) não altera as características físicas nem a proporção de partículas retidas nas peneiras. Tal observação viabiliza a conservação das amostras para avaliação da distribuição do tamanho de partículas (PSD) em momento posterior à coleta (LIMA, 2023).

Com base no sistema de separação adotado da dieta fornecida é possível fazer o cálculo para determinação do teor de FDNfe. Na *Penn State*, as partículas acima de 8mm, ou seja, retidas nas duas peneiras superiores (19 e 8mm, respectivamente), representam o fator de efetividade física, sendo este percentual multiplicado pela concentração de FDN da dieta total misturada para obter-se o FDNfe (DEVRIES et al., 2011).

Entretanto, a magnitude da seletividade e a eficiência na ingestão da fibra efetiva não dependem exclusivamente da apresentação física da dieta, sendo moduladas também por fatores intrínsecos ao animal. Dentre esses fatores, a maturidade fisiológica e a experiência de manejo desempenham papel central, uma vez que o comportamento ingestivo e a hierarquia social no cocho podem variar drasticamente de acordo com a idade e o histórico reprodutivo. Diante disso, torna-se fundamental compreender as

particularidades metabólicas e comportamentais que distinguem as diferentes categorias animais.

4.4 Diferenças entre vacas primíparas e múltiparas.

Em decorrência de diferenças morfológicas, tais como a menor largura do aparelho nasolabial e menor capacidade volumétrica do rúmen, as vacas primíparas podem apresentar maior capacidade de seleção de frações da dieta (Stauder, 2020). Esse comportamento, por sua vez, é modulado pelas propriedades físico-químicas da dieta e, consequentemente, da dinâmica ruminal.

Leonardi et al. (2005) avaliaram a hipótese de que o comprimento médio geométrico das partículas (CMGP; *Geometric Mean Particle Length* – GMPL) do volumoso poderia predizer o consumo de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe), independentemente da distribuição do tamanho das partículas (*Particle Size Distribution* – PSD). Para isso, compararam silagens de aveia com valores semelhantes de GMPL, porém com diferentes distribuições granulométricas. Um dos tratamentos apresentava predominância de partículas de tamanho intermediário (MOS), enquanto o outro continha ampla distribuição de tamanhos, composta por aproximadamente 75% de partículas longas e 25% de partículas curtas (LFLOS). Os autores observaram maior tempo de alimentação e maior comportamento seletivo no tratamento LFLOS, indicando que a maior heterogeneidade no tamanho das partículas favoreceu a seleção da dieta. Em contrapartida, a maior uniformidade das partículas no tratamento MOS, concentradas principalmente nas peneiras de 8,98 e 5,61 mm, contribuiu para maior estabilidade no consumo.

Nesse mesmo experimento, dentre todos os tratamentos de GMPL testados, observou-se que as primíparas selecionaram contra as partículas longas e a favor das partículas pequenas com maior intensidade quando comparada às múltiparas, independentemente do GMPL testado. Comparativamente, na peneira de 18 mm houve um consumo de 94,7% por primíparas e 98,4% por múltiparas, enquanto na peneira de 1,65 mm a predileção das primíparas foi de 104,5% e a das múltiparas de 102,4%. Esse comportamento foi obtido em uma condição de alimentação em que todos os animais mantiveram pH ruminal >5,8 durante toda a avaliação (LEONARDI et al., 2005).

Em sistemas *Compost Barn*, o comportamento alimentar das vacas não é influenciado apenas pela composição da dieta, mas também pelas interações sociais

estabelecidas dentro do lote. Em grupos mistos, compostos por primíparas e multíparas, a hierarquia social exerce papel importante sobre o acesso ao alimento, uma vez que vacas multíparas geralmente apresentam comportamento dominante em relação às primíparas (GRANT; ALBRIGHT, 2001; REYES et al., 2023). Como consequência, vacas primíparas podem sofrer deslocamento no cocho durante os períodos de alimentação, especialmente em situações de elevada densidade animal ou espaço linear insuficiente.

Esse deslocamento social reduz o tempo disponível para alimentação e pode modificar o padrão ingestivo das primíparas, levando-as a consumir a dieta de maneira mais rápida e seletiva. Nessa condição, a seleção de partículas menores e mais concentradas energeticamente pode representar uma estratégia compensatória para otimizar o consumo de energia em menor intervalo de tempo. Em contrapartida, partículas longas e fibrosas, que demandam maior tempo de apreensão e mastigação, tendem a ser menos consumidas pelos animais dominados (DEVRIES; BEAUCHEMIN; VON KEYSERLINGK, 2007).

Além disso, DeVries et al. (2011) identificaram maior predileção das primíparas por concentrados, em relação às multíparas, desde o período do pico de lactação até o pico de consumo de matéria seca (CMS). Associado ao consumo isolado de carboidratos de rápida fermentação, supôs-se que haveria maior risco de desenvolvimento de acidose ruminal subaguda (SARA) em primíparas. Porém, a taxa média de recusa de partículas longas foi de apenas 7,17%, o qual está associado a reduções de aproximadamente apenas 0,2 unidades no pH ruminal (DeVries et al., 2008). Nessas circunstâncias, a seleção permitiu maior eficiência de produção de leite tanto para primíparas quanto para multíparas, apresentando apenas uma pequena queda no teor de gordura do leite.

Em contrapartida, ao reduzir a proporção de forragem da dieta no início da lactação de 60% para 40%, Stauder et al. (2020) observou queda de pH reticular abaixo de 5,8 em vacas primíparas e multíparas. Nesse cenário, de desafio metabólico, as primíparas apresentaram maior predileção por partículas longas e médias do que as multíparas, em uma tentativa de reduzir a acidificação causada pela fermentação dos carboidratos de rápida degradação. Essa estratégia adaptativa reflete-se no incremento do tempo de mastigação e ruminação por quilograma de matéria seca (MS), FDN e FDNfe, visando elevar o aporte de saliva e a capacidade de tamponamento ruminal. De fato, o desejo ou capacidade de seleção de uma vaca pode estar associado ao risco de acidose da mesma (COON et al., 2019).

Conforme exposto, os estudos de Leonardi, Shinnars e Armentano (2005) e DeVries et al. (2011) apresentam a tendência comumente observada de seleção contra partículas longas e a favor de partículas finas, principalmente pelas primíparas. Contudo, em face de uma dieta acidogênica, Stauder et al. (2020) indica que as vacas apresentam plasticidade comportamental, manifestando predileção por partículas longas, especialmente na categoria de primeira lactação. Logo, observa-se que a seleção é influenciada em resposta às variações do ambiente ruminal e que as primíparas apresentam de fato maior sensibilidade e capacidade de seleção.

Mas, apesar das tentativas de adaptação, Stauder et al. (2020) observou que as primíparas permaneceram com o pH reticular inferior à 5,8 por período superior a 4 horas em relação às múltiparas (708 min vs 431 min). Isso indica que recuperação homeostática do pH no período inter-refeições é mais eficiente em vacas múltiparas. Tal eficiência é atribuída à maior capacidade de absorção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) pelo epitélio ruminal, além de uma microbiota previamente adaptada às variações de pH. Logo, ao experienciarem uma dieta mais rica em concentrado pela primeira vez, as primíparas são mais susceptíveis a desenvolverem SARA.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória, no Setor de Bovinos de Leite (SEBOL), pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no município de Uberlândia, MG.

As vacas em lactação foram alojadas em galpão tipo *Compost Barn* e separadas em dois lotes, sendo o lote 01 composto por primíparas (19 animais) e o lote 02 por múltiparas (27 animais). O *Compost Barn* apresenta área total de 1092 m² e área de cama com dimensão de 16 m X 36 m, permitindo que os animais se locomovessem e se deitassem livremente. As vacas em lactação utilizaram coleiras eletrônicas de monitoramento (CowMed) para mensuração do tempo em ruminação, tempo em atividade e em ócio.

O rebanho avaliado no experimento era composto por vacas leiteiras mestiças, com diferentes graus de sangue, sendo as maiores concentrações de 7/8 e 3/4 Holândes:Gir. Quanto aos dias em lactação (DEL), foram utilizadas vacas com DEL no intervalo entre 21 e 216 dias.

A dieta dos animais era constituída pelos seguintes ingredientes, em ordem de inclusão no vagão misturador: concentrado proteico com núcleo mineral e aditivos, milho moído fino, farelo de soja *by pass*, ureia pecuária, caroço de algodão, feno de capim-Tifton 85, silagem de milho e resíduo úmido de cervejaria (Tabela 1). Ambos os lotes apresentaram a mesma proporção volumoso:concentrado (V:C) de 50:50 e o mesmo teor de nutrientes na dieta formulada no NASEM (2021).

A dieta foi fornecida duas vezes ao dia, após a ordenha da manhã e tarde (8 e 15 horas), com tempo de mistura no vagão misturador padronizado em 5 minutos. Antes de fornecer a dieta da tarde, o que havia sobrado no cocho referente ao trato da manhã era adicionado e misturado com o trato da tarde no vagão, para manter a homogeneidade da dieta.

Tabela 1. Ingredientes utilizados na dieta total misturada.

INGREDIENTES	Kg/dia MS
Silagem de Milho	9,99
Feno (Tifton ou Estrela)	0,96
Milho moído fino	3,65
Caroço de Algodão	1,44
Concentrado Proteico	3,99
RUC	0,81
Farelo de soja <i>By pass</i>	0,21
Ureia Pecuária	0,045

RUC: resíduo úmido de cervejaria.

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Para mensuração do consumo de matéria seca e dos nutrientes foram coletadas amostras da dieta total fornecida pela manhã e tarde, antes dos animais terem acesso a dieta, sendo seis pontos ao longo da linha de cocho das multíparas e quatro pontos das primíparas, considerando a extensão de cada lote.

As sobras foram totalmente coletadas e pesadas, após 24 horas, antes do trato da manhã. Em seguida, era feita a homogeneização e quarteamento das sobras, para obtenção de uma amostra composta por dia de coleta.

As amostras da dieta fornecida e das sobras também foram analisadas para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (LABAN) da FMVZ/UFU, seguindo metodologia proposta pelo INCT-CA (Detmann et al., 2021).

As amostras da dieta fornecida e das sobras para análise do tamanho de partícula (TP) foram congeladas a -20°C e depois descongeladas para realização do peneiramento, utilizando o conjunto de peneiras *Penn State*, que contém quatro peneiras, nos tamanhos de 19, 8, 4 mm e fundo (Lima, 2023). O procedimento para separação do tamanho de partícula consiste na realização de cinco movimentos em cada um dos quatro lados do conjunto de peneiras *Penn State*, totalizando 20 movimentos por ciclo; esse ciclo é repetido mais uma vez, resultando em duas voltas completas, totalizando 40 movimentos.

Após o peneiramento, as amostras retidas em cada peneira foram pesadas e levadas para estufa de ventilação forçada ($50-60^{\circ}\text{C}$ por 48 até 72 horas) para obtenção do teor de matéria seca de cada tamanho de partícula.



Figura 5. Peneiramento e pesagem das amostras de dieta total utilizando o separador de partículas *Penn State*.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O consumo de matéria seca (CMS) foi obtido através do cálculo abaixo:

$$CMS = \text{Kg de MS Fornecido (manhã e tarde)} - \text{Kg de MS Sobras (24h)} / n^{\circ} \text{ animais}$$

O índice de seletividade (IS) foi obtido através do cálculo abaixo:

$$IS\ TP: \%TP\ (19, 8, 4\ mm\ e\ fundo)\ consumido / \%TP\ (19, 8, 4\ e\ fundo)\ fornecido$$

$$IS\ nutrientes: \%MS, PB, FDN, FDA\ consumido / \%MS, PB, FDN, FDA\ fornecido$$

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), considerando duas categorias de vacas (primíparas e multíparas). Os dados foram analisados como medidas repetidas no tempo. A comparação entre categorias foi realizada por meio do teste F, adotando-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$) para as variáveis que atenderam os pressupostos de normalidade e homogeneidades das variâncias. As variáveis que não atenderem aos pressupostos foram avaliadas por meio de análise não paramétrica, ao nível de 5% de probabilidade para o erro tipo I, utilizando o Teste de Mann-Whitney. Adicionalmente, a correlação entre as variáveis mensuradas foi realizada utilizando a correlação de Pearson, considerando-se significativas as correlações quando $P < 0,05$.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As vacas multíparas apresentaram maior consumo de matéria seca e maior ingestão de nutrientes em comparação às primíparas (Tabela 2; $P < 0,01$). Esse resultado pode estar relacionado à maior capacidade de ingestão de matéria seca das multíparas, associada ao maior tamanho corporal e à capacidade ruminal (MIYAJI et al., 2009). Além disso, as multíparas apresentam maiores exigências absolutas de nutrientes para manutenção, em função do maior peso corporal metabólico (NRC, 2001), e para lactação, em decorrência da maior produção de leite observada nessa categoria (DEVRIES, 2011), o que contribui para a maior demanda e ingestão de nutrientes.

Em contrapartida, as primíparas ainda não atingiram a maturidade corporal e apresentam menor capacidade de consumo de matéria seca. Além de atenderem às exigências de manutenção e lactação, esses animais ainda apresentam demanda nutricional para crescimento (NASEM, 2021). Dessa forma, a menor capacidade de ingestão das

primíparas se refletiu em menor consumo absoluto de matéria seca e nutrientes em comparação às multíparas (Tabela 2), acompanhada de menor produção de leite.

Tabela 2. Consumo de matéria seca e nutrientes e produção de leite em vacas primíparas e multíparas.

	CMS	CMM	CMO	CPB	CFDN	CFDA	PL
Primíparas	22,3 b	1,37 b	98,63 b	3,39 b	8,37 b	4,57 b	28,1 b
Multíparas	25,4 a	1,51 a	98,49 a	3,98 a	10,35 a	5,55 a	32,7 a
P-valor	<0,01	<0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

CMS: consumo de matéria seca, CMM: consumo de matéria mineral, CMO: consumo de matéria orgânica, CPB: consumo de proteína bruta, CFDN: consumo de fibra em detergente neutro, CFDA: consumo de fibra em detergente ácido, PL: produção de leite; Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si (P<0,01).

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O consumo de matéria seca (CMS) observado foi superior ao consumo previsto pelo NASEM (2021) para ambas as categorias. Para as vacas primíparas, o CMS predito foi de 20,4 kg animal⁻¹ dia⁻¹, enquanto o consumo observado foi de 22,3 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Nas vacas multíparas, o consumo predito foi de 23,1 kg animal⁻¹ dia⁻¹, sendo que o observado atingiu 25,4 kg animal⁻¹ dia⁻¹. Dessa forma, as primíparas e multíparas consumiram, respectivamente, 1,9 e 2,3 kg de matéria seca acima dos valores estimados pelo modelo, provavelmente relacionado ao grau de sangue dos animais.

Embora o NASEM (2021) constitua uma importante ferramenta para estimativa do consumo de matéria seca, a predição é influenciada por vários fatores inerentes ao animal, à dieta, ao manejo e ao ambiente e, quanto mais variáveis atuando, menor a precisão da estimativa de consumo. No presente estudo, fatores como variabilidade genética dos animais e o ambiente de confinamento podem ter influenciado o maior consumo da dieta.

Os índices de seletividades foram calculados pela razão entre o consumo observado e o fornecido para cada variável avaliada, a saber, para cada nutriente e tamanho de partícula analisado. Valores de IS inferiores a 1,0 indicam rejeição da fração avaliada, enquanto valores superiores a 1,0 caracterizam seleção positiva ou predileção pela variável analisada, conforme metodologia proposta por Leonardi, Shinnors e Armentano (2005) e posteriormente utilizada por DeVries et al. (2007; 2011).

Quanto à seletividade da dieta em relação aos nutrientes, as vacas primíparas apresentaram maior rejeição da matéria seca (MS), da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA), bem como maior seleção a favor da matéria mineral (MM) e da proteína bruta (PB), em comparação às multíparas (Tabela 3; $P < 0,01$).

Tabela 3. Índice de seletividade (IS) da matéria seca e dos nutrientes em vacas primíparas e multíparas.

	IS MS	IS MM	IS PB	IS FDN	IS FDA
Primíparas	0,868 a	1,012 a	1,016 a	0,979 a	0,977 a
Multíparas	0,950 b	1,005 b	1,010 b	0,993 b	0,996 b
P-valor	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

MS: matéria seca, MM: matéria mineral, PB: proteína bruta, FDN: fibra em detergente neutro, FDA: fibra em detergente ácido. IS = 1,0 indica ausência de seleção; IS < 1,0 indica seleção contra a fração; IS > 1,0 indica seleção a favor da fração. Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre categorias ($P < 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A maior diferença entre as categorias foi observada para a MS, cujo índice de seletividade foi 8,6% menor nas primíparas (0,868) em relação às multíparas (0,950). Esse resultado indica maior intensidade de seleção nas primíparas e pode estar relacionado às diferenças na capacidade ingestiva entre as categorias, associadas ao menor desenvolvimento corporal e à menor capacidade de consumo das primíparas, características que podem aumentar a influência das propriedades físicas da dieta sobre o comportamento ingestivo (MIYAJI et al., 2009; NASEM, 2021).

Para FDN e FDA, os índices de seletividade foram, respectivamente, 1,4% e 1,9% menores nas primíparas em relação às multíparas, indicando maior intensidade de rejeição dessas frações nessa categoria. A seleção contra componentes fibrosos pode estar relacionada às características físicas das partículas, especialmente comprimento e tamanho, e ao efeito de enchimento associado à fração fibrosa, que constitui um dos fatores relacionados à regulação do consumo em bovinos leiteiros (ZEBELI et al., 2012). Considerando a menor capacidade ingestiva das primíparas, esse efeito pode ter contribuído para a maior rejeição relativa das frações fibrosas observada nessa categoria.

Em relação à MM e à PB, ambas apresentaram índices superiores a 1 nas duas categorias, indicando seleção a favor desses componentes. Entretanto, as diferenças entre primíparas e multíparas foram menores, com índices 0,7% e 0,6% maiores nas primíparas

para MM (1,012 vs. 1,005) e PB (1,016 vs. 1,010), respectivamente. A maior seleção relativa pela PB nas primíparas pode estar relacionada ao fato de que esses animais ainda apresentam demanda nutricional associada ao crescimento, além das exigências de manutenção e lactação (NASEM, 2021).

Em conjunto, os resultados indicam maior intensidade de seleção da dieta pelas primíparas, principalmente pela maior rejeição da MS e das frações fibrosas, enquanto a seleção a favor de MM e PB foi mais discreta. Esse padrão é consistente com a existência de diferenças no comportamento de seleção entre vacas de diferentes ordens de parto, conforme observado por DeVries et al. (2011) e Stauder et al. (2020). Dessa forma, as diferenças observadas no índice de seletividade entre primíparas e multíparas reforçam a influência da ordem de parto sobre o *sorting behavior* de vacas leiteiras.

Quanto à seleção por tamanho de partículas, as vacas primíparas apresentaram maior rejeição das partículas retidas nas peneiras de 19, 8 e 4 mm ($IS < 1,0$), bem como maior predileção pelas partículas retidas no fundo ($IS > 1,0$), quando comparadas às multíparas (Tabela 4; $P < 0,01$). Esse comportamento evidencia uma seleção mais intensa das primíparas em função do tamanho das partículas, especialmente para a fração retida na peneira de 19 mm, que apresentou maior rejeição dentre os tamanhos de partícula (14,4% menor nas primíparas).

Tabela 4. Índice de seletividade (IS) dos tamanhos de partículas 19 mm, 8 mm, 4 mm e menor que 4 mm (fundo) em vacas primíparas e multíparas.

	IS 19 mm	IS 8 mm	IS 4 mm	IS Fundo
Primíparas	0,782 a	0,979 a	0,946 a	1,020 a
Multíparas	0,914 b	0,996 b	1,005 b	1,016 b
P-valor	<0,01	<0,01	< 0,01	<0,01

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si ($P < 0,01$).

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

As partículas retidas na peneira de 4 mm apresentam composição intermediária, contendo tanto frações fibrosas finas quanto partículas do concentrado, o que se refletiu em rejeição moderada pelas primíparas e leve predileção pelas multíparas. Por sua vez, as partículas retidas no fundo da peneira, compostas predominantemente por frações concentradas, foram selecionadas por ambas as categorias, sendo essa preferência mais acentuada nas vacas primíparas.

De forma geral, as primíparas apresentaram maior intensidade de seleção entre as diferentes frações, com maior rejeição das partículas longas e menor alteração nos índices das múltiparas, que permaneceram mais próximos da unidade. Esse padrão é consistente com DeVries et al. (2011), que observaram maior *feed sorting* em primíparas, especialmente contra partículas longas e a favor das partículas finas.

Como consequência da maior rejeição das partículas longas, as vacas primíparas apresentaram menor consumo de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe) em relação às múltiparas (Tabela 5; $P < 0,01$). Esses resultados evidenciam que a dieta formulada não corresponde, necessariamente, à dieta efetivamente consumida pelos animais, uma vez que o comportamento de seleção altera sua composição (SCHINGOETHE, 2017). Esses resultados demonstram que a ordem de parto influencia a intensidade da seleção alimentar, sendo as vacas primíparas mais seletivas que as múltiparas.

Tabela 5. Teores de FDN fisicamente efetivo (FDNfe) ofertado e consumido pelas vacas em lactação (primíparas e múltiparas).

	% FDNfe fornecido	% FDNfe consumido
Primíparas	17,51b	17,17b
Múltiparas	20,81a	20,67a
P-valor	<0,001	<0,001

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si ($P < 0,01$).

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

O comportamento de selecionar contra a fibra e a favor do concentrado é uma característica intrínseca que visa maximizar a ingestão de energia, mas compromete a ingestão de fibra fisicamente efetiva (FDNfe). E o desbalanceamento da dieta observada nas vacas primíparas pode representar um fator que predispõe a redução do estímulo à mastigação e à ruminação. Processos esses que favorecem a produção de saliva e, conseqüentemente, o tamponamento do conteúdo ruminal, sendo fundamentais para a manutenção da estabilidade do ambiente ruminal.

Segundo Zebeli et al. (2012), dietas contendo entre 14,9 e 18,9% de FDNfe proporcionam adequada efetividade física da fibra para vacas leiteiras. No presente estudo, embora as primíparas tenham apresentado menor consumo de FDNfe em comparação às múltiparas, o valor observado (17,17%) permaneceu dentro da faixa

recomendada, sugerindo que a maior seletividade contra as partículas fibrosas não reduziu a efetividade física da dieta a níveis considerados inadequados. Esse resultado pode estar relacionado à proporção volumoso:concentrado de 50:50 utilizada neste experimento, a qual representa uma condição menos desafiadora ao ambiente ruminal. Em contraste, Stauder et al. (2020) observaram que a redução da participação do volumoso na dieta intensificou o desafio acidogênico, favorecendo quedas prolongadas do pH ruminal compatíveis com acidose ruminal subaguda (SARA), evidenciando a importância da proporção volumoso:concentrado na manutenção da estabilidade ruminal.

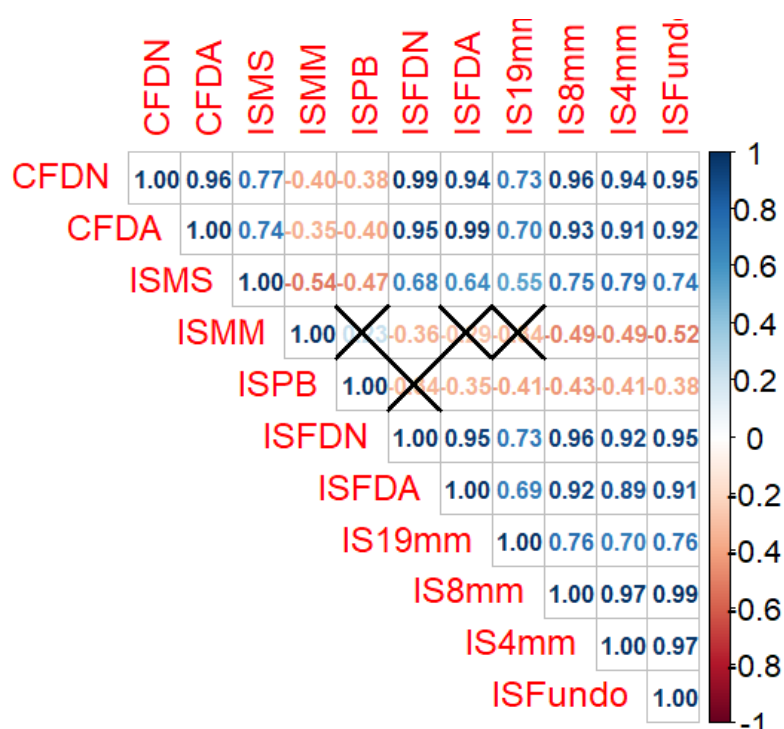


Figura 6. Coeficiente de correlação entre consumo de nutrientes e índice de seletividade em vacas primíparas e multíparas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Houve correlação forte e positiva entre os índices de seletividade das partículas retidas nas peneiras de 19 e 8 mm e o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e fibra em detergente ácido (CFDA) ($P < 0,05$; $r = 0,96$). Em contrapartida, foi observada correlação moderada e negativa entre o consumo de FDN e FDA e o índice de seletividade de proteína bruta (PB), respectivamente $r = -0,38/-0,40$ ($P < 0,05$). Esses resultados

demonstram que, à medida que aumenta o consumo das partículas longas, ocorre maior ingestão das frações fibrosas da dieta e menor participação relativa das frações concentradas. Por outro lado, a maior rejeição das partículas de 19 e 8 mm reduz o consumo de FDN e FDA, favorecendo a seleção de partículas finas, compostas predominantemente por concentrado e, conseqüentemente, elevando a participação de proteína bruta na dieta efetivamente consumida.

Essas correlações reforçam os resultados obtidos para os índices de seletividade, evidenciando que o comportamento de seleção alimentar modifica diretamente o perfil nutricional da dieta ingerida pelos animais. Além disso, ressaltam a necessidade de estudos futuros que avaliem diferentes concentrações de FDNfe em dietas destinadas especificamente a essa categoria, visando estabelecer recomendações que assegurem a adequada efetividade física da dieta, sem comprometer o consumo de nutrientes.

CONCLUSÃO

As vacas primíparas apresentam comportamento de seleção alimentar mais intenso que vacas múltiparas, caracterizado pela rejeição das frações fibrosas da dieta e preferência pelas partículas finas, predominantemente compostas por concentrado. Esse padrão de seleção refletiu-se em menor ingestão de matéria seca, FDN, FDA e FDN fisicamente efetiva, bem como na maior participação de proteína bruta na dieta efetivamente consumida pelas primíparas.

As correlações observadas confirmaram que a rejeição das partículas de maior tamanho está diretamente associada à redução do consumo de fibra e ao aumento da participação de nutrientes mais prontamente digestíveis, evidenciando que a ordem de parto modifica a composição da dieta realmente ingerida pelos animais.

REFERÊNCIAS

BACH, A.; VALLS, N.; SOLANS, A.; TORRENT, T. Associations between nondietary factors and dairy herd performance. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 8, p. 3259–3267, 2008.

COON, R. E.; DUFFIELD, T. F.; DEVRIES, T. J. Short communication: Risk of subacute ruminal acidosis affects the feed sorting behavior and milk production of early lactation cows. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 1, p. 652–659, 2019.

DETMANN, E.; SILVA, L. F. C.; ROCHA, G. C.; PALMA, M. N. N.; RODRIGUES, J. P. P. **Métodos para análise de alimentos**. 2. ed. [s.l.] Produção independente, 2021.

DETMANN, E. et al. **Ciência da produção de ruminantes**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2022.

DETMANN, Edenio. **Entendendo as vaquinhas: Uma abordagem informal sobre o complexo mundo da nutrição de animais ruminantes**. 1. ed. São Carlos: Suprema, 2023. cap. 4, p. 81-104.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; BEAUCHEMIN, K. A. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 10, p. 3553–3562, 2005.

DEVRIES, T. J.; BEAUCHEMIN, K. A.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Dietary forage concentration affects the feed sorting behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 12, p. 5572–5579, 2007.

DEVRIES, T. J.; DOHME, F.; BEAUCHEMIN, K. A. Repeated ruminal acidosis challenges in lactating Dairy cows at high and low risk for developing acidosis: Feed sorting. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 10, p. 3958–3967, 2008.

DEVRIES, T. J.; HOLTSHAUSEN, L.; OBA, M.; BEAUCHEMIN, K. A. Effect of parity and stage of lactation on feed sorting behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 8, p. 4039-4045, 2011.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 84, Suppl. E, p. E156–E163, 2001.

HOFMANN, R.R. Evolutionary steps of ecophysiological adaption and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. **Oecologia**, v. 78, p.443-457, 1989.

HUMER, E.; GHAREEB, K.; HARDER, H.; MICKDAM, E.; KHOL-PARISINI, A.; ZEBELI, Q. Peripartal changes in reticuloruminal pH and temperature in dairy cows differing in the susceptibility to subacute rumen acidosis. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 12, p. 8788–8799, 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Em 2025, Brasil registra a maior produção de leite, couro e ovos da história; abate de bovinos, frangos e suínos também é recorde.** Rio de Janeiro, 2026. Disponível em: [Agência IBGE Notícias](#). Acesso em: 23 maio 2026.

LEONARDI, C.; ARMENTANO, L. E. Effect of quantity, quality, and length of alfalfa hay on selective consumption by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 2, p. 557–564, 2003.

LEONARDI, C.; SHINNERS, K. J.; ARMENTANO, L. E. Effect of different dietary geometric mean particle length and particle size distribution of oat silage on feeding behavior and productive performance of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 2, p. 698-710, 2005.

LIMA, N. M. R. **O congelamento da dieta total não afeta a avaliação da homogeneidade.** 2023. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MIYAJI, M.; OSHITA, T.; AOKI, Y.; AOKI, M. Feed intake, feeding behavior and retention time of digesta during early lactation in primiparous Holstein dairy cows. **Nihon Chikusan Gakkaiho**, v. 80, n. 3, p. 325–332, 2009.

MILLER-CUSHON, E. K.; DEVRIES, T. J. Feed sorting in dairy cattle: Causes, consequences, and management. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 6, p. 4172-4183, 2017. DOI: 10.3168/jds.2016-11983.

NASEM. NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING AND MEDICINE. **Exigências Nutricionais de Bovinos Leiteiros.** 8. Ed. Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, 2021.

HEINRICHS, J.; COLEEN, J. **Penn State Particle Separator.** Disponível em: <https://extension.psu.edu/penn-state-particle-separator>. Acesso em: 25 mar. 2026.

REYES, F. S.; WHITE, H. M.; WEIGEL, K. A.; VAN OS, J. M. C. Social interactions, feeding patterns, and feed efficiency of same- and mixed-parity groups of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 106, n. 12, p. 9410–9425, 2023.

SCHINGOETHE, D. J. A 100-Year Review: Total mixed ration feeding of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10143-10150, 2017.

STAUDER, A.; HUMER, E.; NEUBAUER, V. et al. Distinct responses in feed sorting, chewing behavior, and ruminal acidosis risk between primiparous and multiparous Simmental cows fed diets differing in forage and starch levels. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 9, p. 8467-8481, 2020.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; DEVRIES, T. J. Short communication: Feeding method affects the feeding behavior of growing dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 3, p. 1161–1168, 2009.

ZEBELI, Q. et al. Balancing diets for physically effective fibre and ruminally degradable starch: A key to lower the risk of sub-acute rumen acidosis and improve productivity of dairy cattle. **Livestock Science**, v. 127, n. 1, p. 1–10, 2010.

ZEBELI, Q. et al. Physically effective fiber and estimation of dietary fiber adequacy in high-producing dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 3, p. 1041–1056, 2012.