UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL

CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CECA

ZOOTECNIA – GRADUAÇÃO

AMANDA ELLEN SANTOS DE OLIVEIRA

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE BEZERRAS BUBALINAS EM DIFERENTES FASES DO ALEITAMENTO ARTIFICIAL

MACEIÓ - AL

2025

Amanda Ellen Santos de Oliveira

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE BEZERRAS BUBALINAS EM DIFERENTES FASES DO ALEITAMENTO ARTIFICIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Zootecnia.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Patrícia Mendes Guimarães Beelen

Maceió - AL

2025

Catalogação na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 – 1512

O48c Oliveira, Amanda Ellen Santos de.

Comportamento alimentar de bezerras bubalinas em diferentes fases do aleitamento artificial. / Amanda Ellen Santos de Oliveira. – 2025.

41 f.: il.

Orientador(a): Patrícia Mendes Guimarães Beelen.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Graduação em Zootecnia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Desenvolvimento ruminal. 2. Consumo de concentrado. 3. Tempo de ruminação. I. Título.

CDU: 636.2

Folha de Aprovação

AMANDA ELLEN SANTOS DE OLIVEIRA

Comportamento alimentar de bezerras bubalinas em diferentes fases do aleitamento artificial

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Zootecnia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharela em Zootecnia.

Aprovado em: 06/11/2025

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br
PATRICIA MENDES GUIMARAES
Data: 18/11/2025 18:17:12-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Patrícia Mendes Guimarães Beelen, Universidade Federal de Alagoas (Orientadora)

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANGELINA BOSSI FRAGA
Data: 18/11/2025 19:21:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Angelina Bossi Fraga, Universidade Federal de Alagoas

Documento assinado digitalmente
gov.br
TAMARA LUCIA DOS SANTOS SILVA
Data: 19/11/2025 18:21:50-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dr.ª Tâmara Lúcia dos Santos Silva, Instituto Federal de Alagoas

Dedico

À toda a minha família, que sempre acreditou em mim e me dedicou um amor incondicional; aos meus amigos, por todo o apoio e carinho; e ao meu avô Edvaldo (*in memoriam*), minha eterna saudade.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me permitido a realização desse sonho, por cada dia da minha vida e pela saúde minha e de meus entes queridos.

À minha inspiração, meu maior exemplo de força, coragem e perseverança, minha melhor amiga, minha mãe, Eline Santos de Oliveira, por todos os sacrifícios, conselhos e ensinamentos. Foi por estar sempre ao meu lado, depositando toda sua fé em mim, me incentivando a superar os todos os desafios, que me deu forças e tornou tudo isso possível.

Ao meu pai, Ailton de Oliveira Santos, por sempre me incentivar, aconselhar com sabedoria e ensinar a importância da responsabilidade, dedicação e coragem. Seu exemplo de determinação e trabalho é uma grande inspiração para mim. Agradeço por todo o amor e carinho, e por compartilhar comigo este sonho.

Ao meu irmão, Hugo Emanuell Santos de Oliveira, por me trazer tanta felicidade desde o momento em que chegou em minha vida e pelo seu jeito tão especial e alegre, que tantas vezes me trouxe leveza nos momentos em que mais precisei. Tenho imensa gratidão e orgulho pela nossa relação, tão única, que apenas nós somos capazes de compreender.

Aos meus avós maternos, Maria Oneide da Silva Santos e Edvaldo Cavalcante dos Santos (*in memoriam*), e paternos, Maria Sônia de Oliveira Santos e Sebastião Cabral dos Santos, que participaram ativamente da minha criação e me ensinaram os valores e princípios que hoje carrego. Agradeço por tudo o que representam em minha vida e pelo apoio, carinho e amor que sempre me dedicaram.

Às minhas colegas e amigas Emilly Louise Teixeira Barbosa e Naelí Muniz de Oliveira, pela parceria e ajuda durante o período do experimento, e pelos dias enriquecedores em que passamos juntas. Sou grata por dividirem este momento comigo.

Ao querido amigo que a faculdade me presenteou, João Pedro Gomes de Bulhões, por me apoiar nos bons e maus momentos e por ser meu parceiro nessa jornada. Sou grata pela parceria, companheirismo e por tornar meus dias mais leves e alegres.

A todos os professores, pelos ensinamentos ao longo da formação, em especial à Prof.ª Dr.ª Patrícia Mendes Guimarães Beelen, profissional pela qual nutro profundo respeito e admiração, pela orientação, paciência e por ter possibilitado a realização deste estudo.

Aos senhores Alberto Gusmão Couto, por ter aberto as portas de sua propriedade e permitido a realização deste estudo com tanta gentileza e dispor, e Michel Omena Couto, pela atenção e prestatividade durante todo o período do experimento.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho e fizeram parte deste capítulo tão importante da minha vida.

RESUMO

O comportamento alimentar pode variar, dentre outros fatores, em função da dieta ofertada e da idade do animal. Objetivou-se estudar o comportamento alimentar de bezerras bubalinas, em diferentes períodos de aleitamento artificial, buscando identificar padrões que possam sinalizar mudanças anatômicas e fisiológicas do trato digestório, aspectos importantes na definição do manejo alimentar. Foram utilizadas 18 bezerras mestiças com predominância de genótipo Murrah, divididas em três faixas etárias (30 - 45 dias, 46 - 60 dias e a partir de 61 dias). Os animais foram amamentados uma vez ao dia, de acordo com a faixa etária e tiveram acesso ao concentrado inicial, feno de Tífton e água. O estudo foi realizado em dois dias seguidos, com 12 horas (das 5 às 17 horas) de observação por dia, por três observadores simultâneos e independentes. O comportamento individual das bezerras foi registrado, a cada 10 minutos, e posteriormente contabilizado o tempo gasto, em minutos, em cada uma das atividades. As variáveis comportamentais observadas foram os consumos de leite (CL), concentrado (CC), feno (CF) e água (CA) e atividades de ruminação (R), ócio (O), defecação e micção (D), socialização (S), mamada cruzada (MC), mamada não nutritiva (MNT) e vocalização (V). Dentre as atividades comportamentais estudadas, apenas o CC e o R apresentaram variação significativa ($P< 0,05$), em função da idade das bezerras. O tempo médio gasto consumindo concentrado mais que dobrou e foi de 52,86 minutos, entre 30 e 45 dias, para 120,63 minutos, no grupo com mais de 61 dias de vida. O tempo de ruminação também aumentou com o avanço da idade, passando de 49,29 minutos nas bezerras entre 30 e 45 dias, sem mudanças significativas no dia seguinte, para 107,50 minutos, nas bezerras com mais de 61 dias. O aumento significativo do consumo de concentrado e do tempo de ruminação após os 61 dias sinalizam o desenvolvimento ruminal e a possível capacidade de responder a uma dieta sólida a partir desse momento.

Palavras-chave: desenvolvimento ruminal, consumo de concentrado, tempo de ruminação.

ABSTRACT

Feeding behavior can vary, among other factors, depending on the diet offered and the animal's age. The objective of this study was to study the feeding behavior of buffalo calves during different periods of artificial feeding, seeking to identify patterns that may signal anatomical and physiological changes in the digestive tract, important aspects in defining feeding management. Eighteen Murrah crossbred calves were divided into three age groups (30-45 days, 46-60 days, and 61 days and older). The animals were nursed once a day, according to their age group, and had access to starter concentrate, Tifton hay, and water. The study was conducted on two separate days, with 12 hours (from 5:00 AM to 5:00 PM) of observation per day by three simultaneous and independent observers. The calves' individual behavior was recorded every 10 minutes, and the time spent in each activity was subsequently recorded. The behavioral variables observed were milk (CL), concentrate (CC), hay (CF), and water (CA) consumption, as well as rumination (R), idleness (O), defecation and urination (D), socialization (S), cross-suckling (MC), non-nutritive suckling (MNT), and vocalization (V). Among the behavioral activities studied, only CC and R showed significant variation ($P<0,05$) as a function of calf age. The average time spent consuming concentrate more than doubled, going from 52,86 minutes between 30 and 45 days of age to 120,63 minutes in the group older than 61 days. Rumination time also increased with advancing age, going from 49,29 minutes in calves between 30 and 45 days of age, with no significant changes in the following period, to 107,50 minutes in calves older than 61 days. The significant increase in concentrate consumption and rumination time after 61 days indicates ruminal development and the possible ability to respond to a solid diet from that moment on.

Keywords: ruminal development, concentrate intake, rumination time.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CL	Consumindo leite
CC	Consumindo concentrado
CF	Consumindo feno
CA	Consumindo água
R	Ruminando
O	Ócio
S	Socializando
D	Defecando
MC	Mamadas cruzadas
MNT	Mamadas não nutritivas
V	Vocalizando
AGV's	Ácidos Graxos Voláteis
IMS	Ingestão de Matéria Seca
MS	Matéria Seca
MM	Matéria Mineral
PB	Proteína Bruta
EE	Extrato Etéreo
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
LIG	Lignina em Detergente Ácido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 10
2. REVISÃO DE LITERATURA 11
2.1. HISTÓRICO DA BUBALINOCULTURA LEITEIRA NO BRASIL 11
2.2. ASPECTOS DO ESTUDO DO COMPORTAMENTO ANIMAL 12
2.2.1. Histórico da Etologia 12
2.2.2. Comportamento animal 13
2.2.3. Estudo do comportamento animal 13
2.3. COMPORTAMENTO INGESTIVO DOS BUBALINOS 14
2.4. DESAFIOS NA CRIAÇÃO DE BEZERRAS DE BÚFALO 17
2.5. ALEITAMENTO ARTIFICIAL 19
2.6. DESENVOLVIMENTO RUMINAL 20
3. MATERIAL E MÉTODOS 22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 25
5. CONCLUSÃO 31
REFERÊNCIAS 33
APÊNDICE A – Planilha de observação comportamental das bezerras, com registros em intervalos de 10 minutos 41
APÊNDICE B – Duração total (min) das atividades comportamentais registradas por animal no primeiro dia de observação 42
APÊNDICE C – Duração total (min) das atividades comportamentais registradas por animal no segundo dia de observação 43

1. INTRODUÇÃO

Apesar do desenvolvimento como atividade econômica desde a década de 70, a bubalinocultura no Brasil ainda não possui o mesmo reconhecimento ou prestígio das demais criações, possuindo um rebanho aproximado de 1,67 milhão de cabeças (IBGE, 2023), com o maior efetivo estabelecido na região Norte. Considerando a vastidão do país, é possível notar o descompasso relacionado a criação de búfalos (*Bubalus bubalis*), que, de acordo com Alixandre (2016), se deve a problemas culturais ou pela falta de marketing.

No país, a principal finalidade da bubalinocultura é a produção leiteira, onde o leite de búfala é considerado um produto nutricionalmente valioso e superior ao leite de vaca quanto aos níveis de gordura, sólidos totais, calorias, vitamina A e cálcio (Verruma & Salgado, 1994). Atualmente, o mercado de produtos lácteos de búfala no Brasil é considerado pequeno, entretanto, seu crescimento vem sendo impulsionado pela crescente demanda por alimentos mais saudáveis e sustentáveis.

Nesse contexto, o sucesso da produção leiteira de búfalas contempla, além da rusticidade e adaptabilidade da espécie, a adoção de técnicas de manejo e de bem-estar animal nos sistemas de produção (Reis et al., 2023). A produção de bezerras búfalas é parte vital, onde o desenvolvimento saudável nessa fase é refletido no desempenho produtivo e reprodutivo durante a fase adulta. Silva et al. (2024) diz que a adoção de práticas adequadas de manejo é essencial para o desenvolvimento produtivo do animal, que garantirá no futuro a boa produtividade da fazenda.

Em virtude do comprometimento de parte da produção leiteira causado pelo aleitamento natural (Bernardes, 2007), o aleitamento artificial de bezerros vem se tornando uma prática cada vez mais utilizada entre os produtores de leite. Khan et al. (2007) diz que, para aumentar a quantidade de leite destinado à comercialização, produtores de criações intensivas de bubalinos de outros países recorrem ao aleitamento artificial dos bezerros com leite integral de vaca e sucedâneos de leite, sem comprometer o desenvolvimento ponderal dos neonatos de forma significativa.

A idade do animal, o tipo de dieta oferecida e as condições ambientais influenciam diretamente no comportamento ingestivo. Animais em más condições de bem-estar, somado ao estresse decorrente do desaleitamento, tendem a apresentar maiores dificuldades na aceitação de alimentos sólidos, atrasando o desenvolvimento ruminal.

O estudo do comportamento alimentar de bezerras bubalinas é um aspecto importante no que se refere a avaliação das dietas e no entendimento das mudanças anatômicas e fisiológicas do trato digestivo, de acordo com a alimentação e com o avanço da idade do animal. Silva et al. (2024) diz que o sistema digestivo dos animais ruminantes ao nascer, como no caso dos búfalos, é fisiologicamente semelhante ao dos animais monogástricos. O consumo exclusivo de dieta líquida nos primeiros dias de vida e o estímulo da goteira esofágica resultam no envolvimento apenas do abomaso, o estômago químico, na digestão. Após o início do fornecimento da dieta sólida, o rúmen passa a ser utilizado e se iniciam mudanças anatômicas

e fisiológicas para o seu desenvolvimento como rúmen funcional. A forragem em particular favorece o aumento do tamanho e o desenvolvimento de papilas do rúmen (Oliveira et al., 2013), responsáveis pela absorção dos nutrientes.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento alimentar de bezerras bubalinas mestiças com predominância de genótipo Murrah alimentadas em diferentes fases do aleitamento artificial.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. HISTÓRICO DA BUBALINOCULTURA LEITEIRA NO BRASIL

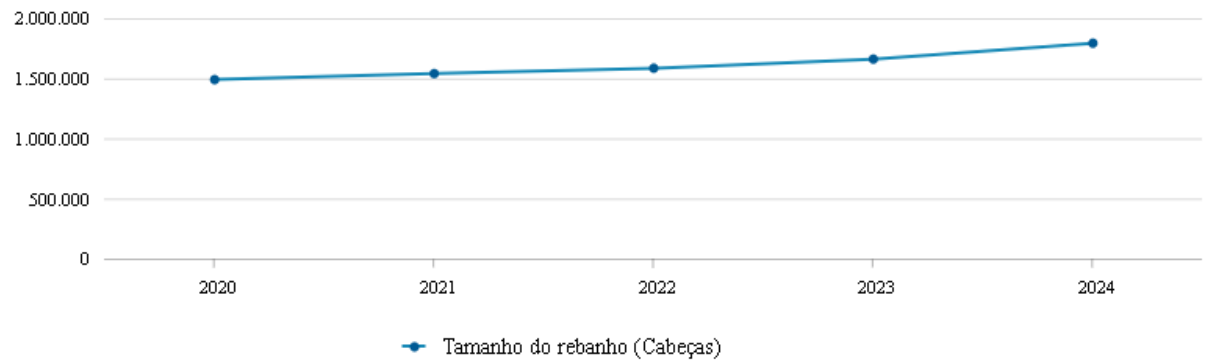
A presença dos Bubalinos no Brasil é relativamente recente, iniciando-se no final do século XIX, com a chegada de pequenos lotes advindos da Ásia, Europa e Caribe. A grande adaptabilidade a variados ambientes, somada a elevada fertilidade e longevidade produtiva, permitiram uma evolução significativa do rebanho nacional, mediante um crescimento anual médio de 10,86% entre 1961 e 1980. Os pouco mais de 200 animais introduzidos no país resultaram em um rebanho de 495 mil búfalos em 1980, destacando-se que, no mesmo período, o rebanho bovino cresceu a taxas anuais de 3,8% (Bernardes, 2010). Ainda segundo Bernardes (2010), o crescimento acumulado do rebanho bubalino no Brasil entre 1961 e 2005, foi de 1.806 %.

Os bubalinos, graças a sua elevada rusticidade e capacidade de adaptação a solos de baixa fertilidade e terrenos alagadiços, assim como a sua capacidade de converter alimentos de baixa qualidade em proteína de qualidade, têm ocupado regiões apontadas como inadequadas para a bovinocultura (Cavali & Pereira, 2020). A disseminação da espécie para diversas regiões do país ocorreu inicialmente objetivando a ocupação dos chamados “vazios pecuários”, em regiões onde a pecuária bovina não se desenvolvia bem. Posteriormente, com o avanço de explorações com perfis mais profissionais, os bubalinos passaram a ser introduzidos até mesmo em regiões da pecuária bovina como maior tradição, tanto para exploração de corte quanto para o leite (Bernardes, 2007).

As raças de búfalos introduzidas no Brasil foram Jafarabadi, Murrah, Mediterrâneo e Carabao (Cassiano et al., 2003). Dentre elas, as raças com aptidão para a produção de leite são a Jafarabadi, Murrah e Mediterrâneo (Cavali & Pereira, 2020). O Murrah é a raça mais numerosa no país, superando a população de Mediterrâneo, especialmente de animais puros, e possui uma maior demanda, sendo a raça que mais cresceu nos últimos 30 anos (Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos).

Atualmente, o Brasil possui o maior rebanho bubalino das américas (Amaral, 2005), em um cenário onde a bubalinocultura está em crescente expansão. O efetivo do país é de 1,8 milhão de búfalos, conforme a Figura 1. (IBGE, 2024).

Figura 1 – Evolução do rebanho bubalino no Brasil, 2020 – 2024



Fonte: IBGE (2024)

No início da década de 1990, observou-se um crescimento notável no número de indústrias focadas na produção de derivados do leite de búfala. Esse fenômeno se deve ao maior rendimento industrial e ao maior valor agregado dos produtos obtidos, o que impulsiona uma remuneração do leite de búfala que geralmente é o dobro do valor do leite bovino e se mantém relativamente estável ao longo do ano. Esse cenário favorável estimula a expansão de propriedades dedicadas à exploração da bubalinocultura (Bernardes, 2007) e impulsiona a pesquisa, notadamente a voltada para conhecimentos que melhorem o desempenho produtivo, bem-estar animal e eficiência do sistema de criação, como é o caso de estudos do comportamento animal.

2.2. ASPECTOS DO ESTUDO DO COMPORTAMENTO ANIMAL

2.2.1. Histórico da Etologia

Dentre os tipos de relação estabelecidas entre seres humanos e outros seres vivos, uma delas surge do interesse por explicações dos diversos aspectos da vida animal através de metodologias científicas, e, dentro desse processo, se busca caracterizar fenômenos biológicos e compreendê-los através da formulação de leis e teorias. Zuanon (2007) afirma que a preocupação com os processos comportamentais dos animais remonta a tempos antigos. Já no século IV a.C., Aristóteles publicou trabalhos que abordavam a origem, a reprodução, a anatomia e o movimento dos seres vivos não humanos.

A ciência Etologia, uma área da Zoologia dedicada ao estudo do comportamento natural dos animais, ganhou destaque a partir do final do século XIX e início do século XX. Fundada por Konrad Lorenz e Nico Tinbergen (Zuanon, 2007; Costa, 2017), a disciplina foi popularizada por William Morton Wheeler em 1902. A construção dos etogramas, no século XX, marcou o início da difusão do estudo do comportamento animal, quando os pesquisadores Oskar Heinroth e Julian Huxley iniciaram a criação de um inventário detalhado dos principais comportamentos, registrando suas descrições e classificações, possibilitando a quantificação das frequências ou duração de cada ocorrência e estabelecendo uma base objetiva e cumulativa de dados de comportamento que serviria como referência a diversos trabalhos para comparações e atualizações (Santos, 2024; Aguiar & Nunes, 2024).

Ao longo do tempo, a Etologia e Psicologia Animal foram campos que não se comunicavam por diversos motivos: a Etologia se desenvolveu na Europa, enquanto a Psicologia animal se desenvolveu na América do Norte; discordância com relação à teoria evolucionária de Charles Darwin; os etologistas focalizaram nos aspectos funcionais e evolutivos do comportamento inato de animais em campo, enquanto os psicólogos estudaram o comportamento de espécies em laboratório, levando em conta aspectos de percepção e aprendizagem (Zuanon, 2007). Entretanto, Zuanon (2007) replica: "desde meados da década de 1950, a distinção entre etologia e psicologia comparada vem desaparecendo lentamente".

2.2.2. Comportamento animal

O comportamento animal refere-se às interações entre os animais, da mesma e de outras espécies, e, como afirmado por Snowdon (1999), "é a ligação entre os animais e o ambiente". Comportamentos podem ser posturas, ações e até mesmo falta de ações, ou como diz Tinbergen: "comportamento é a totalização dos movimentos feitos por um animal intacto" (Santos, 2024). Este último autor é responsável pela elaboração das quatro perguntas básicas dos etólogos, conhecidas como "os 4 por quês de Tinbergen": como o comportamento é desenvolvido ao decorrer da vida do organismo? (ontogênese); qual é a sua causa? (fatores causais próximos); como foi o seu desenvolvimento ao longo da história evolucionária? (filogênese) e por que razão ele foi selecionado naturalmente? (causa final) (Costa, 2017). Citado por Santos (2024), Skinner (2003), argumenta que os comportamentos são tanto eventos (número de episódios e probabilidade de respostas), quanto estados (qualidades, classes, tendências) e processos ("estímulo-resposta-consequência").

Segundo Sumi (2008), "Os animais exibem diferentes tipos de comportamento, uns mais simples, outros mais complexos". Esses comportamentos podem envolver ou não processos cognitivos e possuir grandes repertórios comportamentais, influenciados tanto por instintos (comportamento estereotipado e funcional desde a primeira exibição, mesmo o animal não possuindo experiência prévia) quanto pela aprendizagem (Sumi, 2008).

O comportamento ocorre por meio de certas propriedades anatômicas e fisiológicas dos organismos, onde, inicialmente, há predominância de comportamentos inatos, definidos por manifestações simples, presentes desde o nascimento e que não sofrem modificações pela experiência e tampouco variam ao longo da vida dos animais; entretanto, a medida em que o organismo se torna mais complexo, o comportamento é cada vez mais suscetível a modificações, configurando-se como comportamento aprendido por experiência, a partir do desenvolvimento de ajustes de caráter individual (Paranhos da Costa, [s.d.]).

2.2.3. Estudo do comportamento animal

Em seu artigo, Snowdon (1999) argumenta que o estudo do comportamento animal é uma ponte entre os aspectos moleculares e fisiológicos da biologia e da ecologia, conectando os organismos ao ambiente e relacionando o sistema nervoso ao ecossistema, destacando uma das propriedades mais importantes da vida animal e desempenhando um papel fundamental nas adaptações das funções biológicas. De acordo com Paranhos da Costa ([s.d.]), "o

comportamento se caracteriza como um fenótipo, produto da ação de genes e do ambiente, além da interação entre ambos".

As condições ambientais, como temperatura e umidade, disponibilidade de alimentos, adequabilidade de instalações e sanidade têm grande influência sobre o comportamento animal, possuindo um papel crucial na Etologia. Nessa perspectiva, ao definir a cognição de maneira geral, Sumi (2008) diz que são mecanismos utilizados pelos animais para a captação de informações do ambiente, utilizando-as para ajustar o seu comportamento às condições locais ou apenas para processamento. Esse ajuste de comportamento de acordo com as condições locais altera aspectos fundamentais como alimentação, ruminação, reprodução, socialização e outros relacionados ao estudo do comportamento.

Em um sistema de produção de ruminantes, é essencial que os criadores e técnicos responsáveis pelos animais compreendam o comportamento normal das diferentes categorias animais, de forma que o entendimento das interações entre os animais e o ambiente permita evitar situações de estresse e prejuízos econômicos (Malafaia et al., 2011). Para isso, é necessária uma análise integrada no estudo do comportamento animal, buscando uma compreensão completa dos processos envolvidos no desenvolvimento de respostas adaptativas às condições de meio (Paranhos da Costa, [s.d.]; Polli & Restle, 1995).

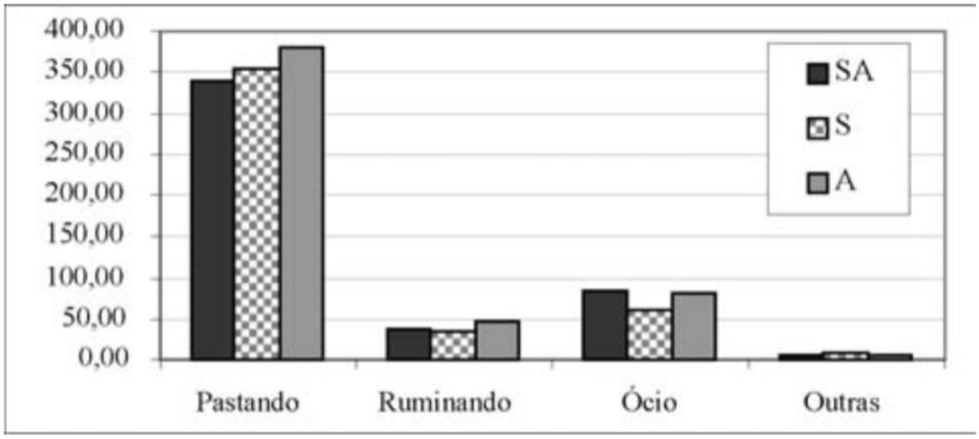
2.3. COMPORTAMENTO INGESTIVO DOS BUBALINOS

O estudo do comportamento ingestivo é crucial para a avaliação de dietas, permitindo o ajuste do manejo alimentar visando um melhor desempenho produtivo e garantindo o melhor estado sanitário e longevidade aos animais (Mendonça et al., 2004; Silva et al., 2006). Segundo Alixandre (2016), existem poucos estudos na área de comportamento ingestivo de bubalinos, e uma maior disponibilidade de informações na área poderia proporcionar ao produtor diversos benefícios, como melhorias de manejo e adaptações na propriedade, proporcionando um ambiente mais adequado para maximizar a produção e consequentemente os lucros.

O estudo do comportamento alimentar está relacionado a fatores como as características dos alimentos, motilidade do pré-estômago, estado de vigília e ao ambiente climático (Mendonça et al., 2004). Dulphy et al. (1980), citado por Bürger et al. (2000), afirma que a diversidade de objetivos e condições experimentais resultaram em uma diversidade de opções de técnicas de registro de dados, dentre eles estão as observações visuais, registros automáticos e semiautomáticos e as variáveis estudadas selecionados para descrever o comportamento ingestivo, como tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação.

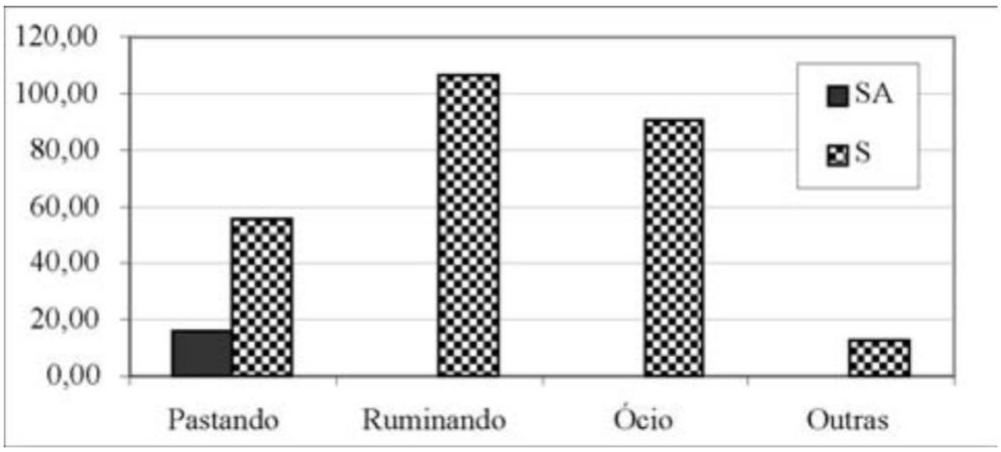
Ablas et al. (2007), ao avaliarem o comportamento de búfalas em sistemas de manejo a pasto, para os tratamentos com sombra natural e artificial (S), com sombra artificial e água para imersão (SA) e com água para imersão (A), observaram que o pastejo foi o principal comportamento observado sob o sol (Figura 2), enquanto na sombra e na água, os principais comportamentos foram ruminação e ócio (Figura 3 e 4).

Figura 2 – Comportamentos observados sob o sol, em minutos, para os três tratamentos (SA: sombra e água; S: sombra; A: água)



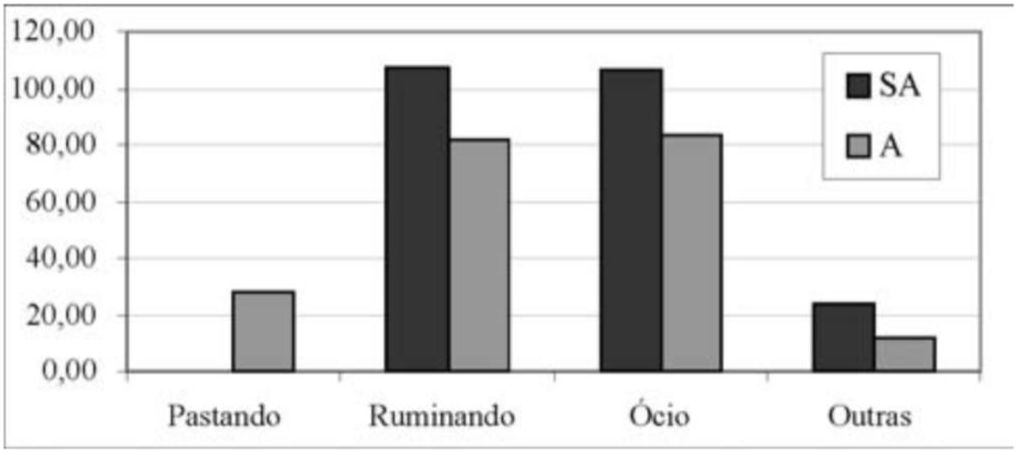
Fonte: Ablas et al. (2007)

Figura 3 – Comportamentos observados sob a sombra, em minutos, para os três tratamentos (SA: sombra e água; S: sombra; A: água)



Fonte: Ablas et al. (2007)

Figura 4 – Comportamentos observados na água, em minutos, para os três tratamentos (SA: sombra e água; S: sombra; A: água)



Fonte: Ablas et al. (2007).

Segundo Van Soest (1994), "as medidas de consumo variam em função da variabilidade animal (espécie animal, status nutricional, categoria animal, demanda energética, idade, sexo), palatabilidade e seleção da forragem". Ainda de acordo com Van Soest (1994), citado por Bürger et al. (2000), "o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos". Alimentos concentrados e fenos triturados ou peletizados diminuem o tempo de ruminação, enquanto volumosos ricos em parede celular tendem a prolongá-lo Bürger et al. (2000). Em função disso, a quantidade de FDN na dieta é o principal fator da limitação física do consumo por ruminantes (Júnior et al., 2016), devido ao preenchimento do rúmen por dietas com altos teores de fibra, requerendo um maior tempo para digestão, ruminação e passagem, e por esse motivo, o FDN é inversamente relacionado à densidade energética na dieta (Pereira et al., 2003).

A análise do comportamento ingestivo dos animais visa avaliar a proporção e o valor nutritivo do alimento com relação a eficiência do animal, o que permite identificar semelhanças entre o comportamento e o consumo voluntário e a aquisição de informações essenciais para o aprimoramento do desempenho animal (Albright, 1993, citado por Alixandre, 2016).

Os búfalos apresentam elevada adaptabilidade a ambientes de clima quente e úmido, especialmente em áreas alagadiças ou lamacentas, devido às suas características morfológicas, anatômicas e comportamentais. Ao avaliarem o comportamento de bubalinos com e sem acesso à sombra de árvores, nos períodos da manhã e da tarde, considerando os efeitos sazonais e o ciclo circadiano, Martinez et al. (2023) observaram variações significativas no padrão de atividade dos animais. O consumo de pasto foi reduzido nos horários de maior temperatura, enquanto os períodos de ruminação e ócio foram mais frequentes durante as horas mais quentes do dia. Os autores concluíram que os búfalos tendem a apresentar comportamentos mais ativos sob condições de menor carga térmica e comportamentos menos ativos quando expostos a temperaturas mais elevadas. Portanto, mediante da avaliação de respostas fisiológicas e comportamentais, é possível compreender a influência de recursos de conforto térmico sobre

os bubalinos, de forma a propiciar melhores condições de criação e bem-estar animal, que nada mais é que a satisfação de necessidades básicas como alimentação, acesso a água, descanso e locomoção (Ablas et al., 2007; Snowdon, 1999; Duncan, 1993 citado por Silva, 2011).

Silva et al. (2006), ao analisarem a escolha do intervalo de tempo entre as observações para otimizar a eficiência e precisão dos resultados, concluíram que estudos sobre o comportamento ingestivo de ruminantes podem ser realizados com intervalos de até 10 minutos entre as observações.

2.4. DESAFIOS NA CRIAÇÃO DE BEZERRAS DE BÚFALO

A criação de bezerras é um fator essencial para a pecuária leiteira, pois garante a reposição do rebanho e representa o futuro da produção de leite da fazenda. Contudo, muitas fazendas negligenciam os cuidados com essa categoria, sob a ideia equivocada de que não se deve investir nesses animais por não estarem em fase produtiva (Teixeira et al., 2017). Silva et al. (2024) afirma que "os bezerros têm valor crucial, pois serão futuras matrizes de reposição, pois são oriundos dos programas de melhoramento genético da fazenda".

Apesar dos grandes avanços nos últimos 20 anos quanto a criação de bezerros, essa etapa continua a apresentar altas taxas de morbidade e mortalidade, septicemia, diarreia, pneumonia e tristeza parasitária (Coelho, 2009). Ainda de acordo com Coelho (2009), a susceptibilidade a doenças está relacionada interação entre patógenos, agentes estressores e a nutrição, e nesse cenário, a observação do comportamento dos animais pode ser uma ferramenta importante na detecção precoce e na minimização de problemas nessa fase. Cuidados com bezerros são fundamentais para garantir uma boa saúde, produtividade (Soares, 2020) e melhoramento genético na fazenda (Araújo, 2023). Manejos inadequados na criação de bezerras afetam o tempo de serviço e idade ao primeiro parto, aumentando o custo de produção do animal para a reposição (Silva et al., 2024).

A implementação de boas práticas de manejo, aliada a equipes treinadas, instalações adequadas e foco no bem-estar animal fazem diferença a longo prazo (Silva et al., 2024), tendo em vista o crescimento saudável e melhoria do valor econômico da bezerra, bem como a representação da propriedade (Oliveira et al., 2005). As metas para a criação de bezerros incluem reduzir a incidência de doenças e a mortalidade nos primeiros quatro meses de vida, dobrar o peso ao nascimento nos primeiros 56 dias, atingir a puberdade e maturidade sexual precocemente (50% do peso adulto aos 13 meses), e ser economicamente viável (Coelho, 2009).

Os cuidados com as bezerras se iniciam com a fêmea gestante. Cuidados com as condições sanitárias, bem-estar (ausência de estresse), nutrição, alimentação de qualidade, escore corporal e secagem, são necessários para evitar problemas como a redução do desenvolvimento do feto, da produção de leite e do colostro, além de nascimentos de bezerros com defeitos físicos, prematuros, abortos e partos distócicos (Oliveira et al., 2005). Marafon & Silva (2022) afirmam que o parto deve ocorrer em um local propício para o devido o trato da búfala e do bezerro. Após o nascimento, é necessário realizar diversas medidas inspetivas que garantem o bom estado de saúde da bezerra, como a remoção de resíduos pós-parto das narinas

e da boca, manter o animal em local seco, limpo, arejado e sem correntes de vento, além do tratamento do umbigo, que deve ser realizado imediatamente (Oliveira et al., 2005). De acordo com Coelho (2009), a regulação térmica de bezerros depende do ambiente, bezerros expostos ao frio, ventos e umidade têm dificuldade para regular a temperatura corporal, portanto, o local de nascimento possui uma grande influência sobre a velocidade de regulação da temperatura corporal.

No dia do parto, devido a elevação dos níveis de cortisol pela mãe e o feto, as bezerras sofrem neutrofilia, linfopenia e redução da atividade fagocítica de macrófagos e neutrófilos, fazendo com que as bezerras nasçam sensíveis a infecções, adquirindo proteção imunológica somente após a ingestão de colostro (Teixeira et al., 2017). Essa ingestão deve ocorrer logo após o nascimento, visto que, a partir de 6 horas após o nascimento, a capacidade de absorção de imunoglobulinas presentes no colostro, que protegem o bezerro por até seis semanas, começa a reduzir. (Silva et al., 2024).

O colostro é uma secreção viscosa da glândula mamária produzida imediatamente após o parto (Oliveira et al., 2005), com funções essenciais para a garantia do desenvolvimento saudável da bezerra nos primeiros dias de vida, entre elas: transferência de imunidade passiva, nutrição, regulação da temperatura corporal, fornecimento de fatores de crescimento (fator de crescimento semelhante à insulina tipo I), transferência de imunidade celular, indução da secreção de hormônios como o do crescimento, insulina, gastrina, colecistocinina, secretina, polipeptídio pancreático e polipeptídio vasoativo intestinal, associados ao desenvolvimento do sistema digestivo e as vilosidades intestinais (Teixeira et al., 2017; Reber et al., 2008 citado por Teixeira et al., 2017).

É importante realizar a identificação individual dos animais o mais rápido possível, seja nos primeiros dias de vida dos bezerros ou logo após o nascimento, para auxiliar no gerenciamento da fazenda, facilitando a detecção de pontos críticos, tomadas de decisão e descarte de vacas pouco produtivas. (Silva et al., 2024; Paranhos da Costa et al, 2013).

Apesar da facilidade de adaptação a ambientes adversos, o búfalo é uma espécie que demanda cuidados essenciais (Silva et al., 2024). Como qualquer animal, os bezerros necessitam de nutrientes para mantença (funções básicas para a sobrevivência, regulação da temperatura corporal em diferentes climas, resposta imunológica contra agentes infecciosos e adaptação a fatores estressores) e crescimento (acúmulo de novos tecidos corporais) (Coelho, 2009).

Em muitas fazendas, o desmame costuma ser um momento muito estressante, causando impactos sobre o consumo, imunidade e ganho de peso das bezerras, em razão da separação da mãe, mudanças na dieta e o estresse social causado pela interação com outros animais. É fundamental definir o momento ideal para o desmame, evitando coincidências com outros fatores estressantes (descorna, troca de dieta, vacinas, etc.), e realizá-lo de maneira correta para manter os ganhos obtidos durante a fase de amamentação (Silva et al., 2024; Ferreira et al., 2020). Nessa fase, cuidados com a alimentação são indispensáveis, como: acesso a água limpa e fresca desde o nascimento, palatabilidade e tamanho de partículas da dieta e efeitos da dieta

sobre o pH ruminal, produção de AGV's (Ácidos Graxos Voláteis) e movimentação do retículo-rúmen. (Coelho, 2009).

2.5. ALEITAMENTO ARTIFICIAL

A fase de aleitamento está entre uma das mais críticas e dificultosas na criação de bezerros, demandando a realização de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias para a solução de problemas, como os altos índices de mortalidade e morbidade no país, os quais a redução depende da adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas (Gomes, 2014; Campos et al., 1993). O desenvolvimento e utilização do sucedâneo lácteo é uma técnica que visa promover a segurança alimentar e proporcionar uma alimentação nutricionalmente mais completa aos bezerros, elevando os lucros dentro da propriedade leiteira, em razão do aumento da produção de leite para a comercialização (Herbst et al., 2017).

Após receber leite de transição nos três primeiros dias de vida, os bezerros passam a receber a dieta líquida, por meio do sistema de aleitamento natural (mamam diretamente na vaca) ou artificial (em mamadeiras e baldes) (Coelho et al., 2009; Pereira, 2008). O aleitamento artificial propicia o controle do consumo de leite e o desaleitamento precoce dos animais, uma vez que o aleitamento natural tem um custo elevado (Lombardi et al., 1997; citado por Pereira, 2008).

Campos et al. (1993), ao avaliarem o desenvolvimento de bezerros bovinos mestiços Holandês-Zebu, submetidos ao aleitamento natural controlado ou aleitamento artificial, observaram que, ao final do experimento, os bezerros dos dois tratamentos apresentaram desempenhos semelhantes (Tabela 1), entretanto, os animais sob aleitamento artificial apresentaram menor consumo total de matéria seca em comparação aos animais sob aleitamento natural controlado (613 vs. 719 g/animal/dia).

Tabela 1 – Efeitos dos sistemas de aleitamento natural controlado e artificial sobre o ganho de peso médio diário (g) dos bezerros

Idade (semanas)	Sistemas de aleitamento		
	Natural controlado	Artificial	P <
0 – 4	412 ± 25	329 ± 28	0,03
4 – 8	381 ± 26	505 ± 30	0,00
0 – 8	397 ± 19	412 ± 21	NS
8 – 10	548 ± 41	568 ± 46	NS
8 – 26	431 ± 18	448 ± 20	NS
0 – 26	420 ± 15	440 ± 17	NS

Fonte: Campos et al. (1993)

Silva et al. (2009) argumentam que a aceitação das mamadeiras e baldes por parte dos bezerros é o maior empecilho do aleitamento artificial, entretanto, a partir do momento em que ocorre aceitação, observaram uma relação positiva entre o volume de leite consumido e valores de ganho de peso e teor plasmático de glicose, indicando que a utilização do leite bovino no aleitamento artificial de bubalinos neonatos pode ser uma estratégia nutricionalmente viável. A forma a qual o leite ou o seu substituto são fornecidos é um fator importante, a temperatura deve ser próxima à temperatura corporal do animal, para evitar a ocorrência de diarreias e queda de desempenho, e para evitar susceptibilidade ao estresse e flutuações no consumo da dieta, quanto maior o volume fornecido por dia, maior deve ser a frequência de refeições. (Aguirre, 2019; Bittar & Miqueo, 2022).

Para Bittar & Miqueo (2022), o aleitamento artificial é um eficiente método de fornecimento da dieta líquida, desde que a higiene dos utensílios seja realizada, visto que possui grande efeito sobre fatores imunológicos, comportamentais e econômicos, além de influenciar o consumo de concentrado, impactando o desenvolvimento ruminal, o crescimento, o desenvolvimento da glândula mamária e a produção de leite futura. A viabilização de sistemas de aleitamento com menores quantidades de leite *in natura* utilizados é fundamental, dado o cenário de crescente valorização do leite bubalino (Aguirre, 2019).

2.6. DESENVOLVIMENTO RUMINAL

Por razões evolutivas, os ruminantes possuem modificações em seu trato digestório, especialmente graças ao tipo de dieta desses animais, que é baseada em alimentos com alto teor de fibra (FDN e FDA) (Ongaratto, 2021). Também conhecidos como poligástricos, eles possuem um estômago dividido em 4 compartimentos distintos: rúmen, retículo, omaso e abomaso. Cada compartimento tem uma função, entretanto, como é dito por Oliveira et al.

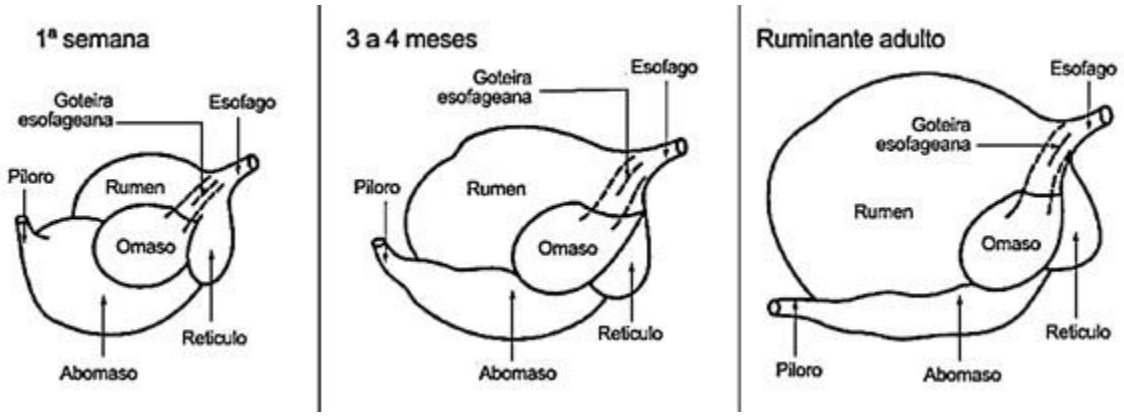
(2019), os 3 primeiros compartimentos (rúmen, retículo e abomaso) abrigam os microrganismos e atuam como câmeras fermentativas, enquanto o último (abomaso) é semelhante ao estômago de não ruminantes, devido a presença de glândulas secretoras de enzimas, ácido e muco no epitélio.

Ao nascimento, bezerros são incapazes de digerir alimentos sólidos, possuindo aptidão fisiológica e bioquímica para a digestão do leite (Azevedo et al., 2016). A formação da goteira esofágica, um reflexo condicionado, faz com que o leite, colostro ou sucedâneo ingeridos não caiam no rúmen, passando diretamente do esôfago para o omaso e abomaso, onde será feita a digestão (Pereira, 2008). Nesta fase, o sistema digestivo dos búfalos é fisiologicamente semelhante ao de animais monogástricos, com o abomaso atuando como o compartimento principal até que o retículo-rúmen se desenvolva. Esse desenvolvimento ocorre por meio de mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas, que são influenciadas pela alteração na dieta oferecida, marcando a transição do animal para o status de ruminante (Silva et al., 2024; Coelho, 2009). Carvalho et al. (2003), ao avaliarem o desenvolvimento dos compartimentos estomacais de bezerros Holandeses desaleitados precocemente e alimentados com dieta sólida (concentrado e volumoso) *ad libitum*, observaram uma aceleração do desenvolvimento ruminal e retração do crescimento abomasal conforme o incremento da idade.

A fase de cria na bovinocultura leiteira demanda altos custos de produção, fazendo com que os produtores optem pelo desmame precoce como uma alternativa para a redução significativa dos custos, que de fato baixam até 32%. (Azevedo et al., 2016; Silva, 2018). Segundo Lizieire et al. (2002), a prática do desaleitamento precoce leva em consideração o custo (bezerros desmamados mais cedo consomem menos leite e consequentemente, há mais leite disponível para comercialização) e o desenvolvimento do bezerro (desenvolvimento completo do aparelho digestivo para o aproveitamento de alimentos sólidos, garantindo o lucro proveniente da venda do leite e a diminuição dos índices de morbidade e mortalidade). Quanto maior a quantidade e o tempo de fornecimento de leite, mais lenta será a transformação do bezerro em ruminante funcional. (Carvalho et al., 2003).

O desenvolvimento dos pré-estômagos possui três fases: pré-ruminante (do nascimento a 3 semanas de idade); período de transição (de 3 a 8 semanas de idade, quando os bezerros possuem acesso ao alimento sólido) e ruminante funcional (após 8 semanas de idade) (Herdt, 2004 citado por Oliveira et al., 2019). A velocidade do desenvolvimento ruminal tem relação direta com o tipo de dieta ofertada. Bezerros alimentados exclusivamente com leite ou sucedâneos permanecem com pré-estômagos rudimentares entre 14 e 15 semanas de vida, enquanto bezerros que recebem dietas sólidas apresentam proporções de estômagos semelhantes às de animais adultos com oito semanas (Oliveira et al., 2019; Herdt, 2004 citado por Oliveira et al., 2019).

Figura 5 – Desenvolvimento dos pré-estômagos da primeira semana de vida ao ruminante adulto



Fonte: Rodrigues & Lopes (2021)

As papilas ruminais são estruturas fundamentais na absorção dos produtos resultantes da fermentação microbiana, (Ferreira et al., 2009), contudo, de acordo com Ongaratto (2021), "as papilas do rúmen estão praticamente ausentes no rúmen neonatal". O estímulo à produção de Ácidos Graxos Voláteis (especialmente butirato e proprionato) no rúmen, por meio de uma dieta a base de grãos e forragem, é uma alternativa para obter bons resultados no desenvolvimento e maturação do epitélio ruminal, transicionando bezerros pré-ruminantes para ruminantes funcionais (Ferreira et al., 2009; Ongaratto, 2021). O volumoso atua no desenvolvimento do tamanho e volume do rúmen, retículo e omaso, enquanto o concentrado auxilia no desenvolvimento das papilas ruminais absorvedoras de nutrientes, o que indica que a ingestão de concentrado e forragem de qualidade é um fator importante para o desenvolvimento funcional do rúmen (Oliveira et al., 2019; Oliveira et al., 2013; Costa et al., 2003).

A restrição de água pode reduzir a ingestão de matéria seca (Gonçalves et al., 2009), por isso, além da ingestão de alimentos sólidos, o consumo de água na fase pré-ruminante também é fundamental, uma vez que garante a hidratação do bezerro, evita a redução do consumo de alimentos e estimula a proliferação da microbiota ruminal, propiciando o ambiente para a fermentação e a produção de AGV's, facilitando o desenvolvimento ruminal e o desmame. Segundo Coelho et. al (2009), o desenvolvimento do retículo-rúmen requer condições essenciais, como o estabelecimento da microbiota, a presença de líquido e de substrato, movimentos peristálticos para a mistura do conteúdo e a capacidade de absorção (promovida pelo desenvolvimento das papilas no epitélio).

A caracterização comportamento alimentar de bezerras bubalinas alimentadas artificialmente pode identificar padrões que sinalizem mudanças anatômicas e fisiológicas do trato digestório, aspectos importantes na definição do manejo alimentar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de comportamento alimentar foi realizado na Fazenda Castanha Grande, dedicada a exploração de leite de búfala. A fazenda está localizada na zona da mata do Estado

de Alagoas, no município de São Luís do Quitunde. O clima predominante na região é tropical quente e úmido.

Foram utilizadas 18 bezerras mestiças com predominância de genótipo Murrah, divididas em três categorias, em função da idade: 1 (entre 30 e 45 dias), 2 (entre 46 e 60 dias), 3 (a partir dos 61 dias).

As bezerras foram alojadas em um curral (Figura 6) localizado ao lado da sala de ordenha, que foi especialmente construído para receber animais em fase de aleitamento. O curral possui sombra parcial proporcionada pelo beiral do telhado da sala de ordenha, e é cercado por uma mureta de alvenaria e madeira. Seu piso é de cimento, com uma pequena área de cama de areia. Os comedouros e bebedouros de água são coletivos.

Figura 6 – Curral utilizado como área experimental para observação das bezerras



Fonte: Da própria autora (2025).

O feno de capim tífton e a ração balanceada (Tabela 2) foram ofertados diariamente, *ad libitum*. O sucedâneo de leite de búfala (Tabela 3) foi ofertado diariamente às 15:00 horas, conforme a rotina pré-estabelecida na fazenda.

Tabela 2 – Composição química da ração balanceada e feno de capim Tifton ofertados às bezerras

Amostra	MS[1]	MO[2]	MM[2]	EE[2]	PB[2]	FDN[2]	FDA[2]	LIG[2]
Ração balanceada	888,8	887,8	112,2	82,6	208,8	310,9	63,6	7,6
Feno	895,8	931,2	68,8	87,5	79,4	817,5	376,0	39,9

MS = Matéria seca; MO = Matéria orgânica; MM = Matéria mineral; EE = Extrato etéreo; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = Lignina. [1] = g/kg da matéria natural; [2] = g/kg de MS.

Tabela 3 – Composição química do sucedâneo de leite de búfala ofertado às bezerras

Amostra	GOR	PROT	LACT	SNG	ST
Sucedâneo	4,33	2,7	3,36	6,9	11,23

GOR = Teor de Gordura (% m/m); PROT = Teor de Proteína (% m/m); LACT = Teor de Lactose (% m/m); SNG = Teor de Sólidos Não Gordurosos (% m/m); ST = Teor de Sólidos Totais (% m/m).

O estudo foi realizado em dois dias distintos, com 12 horas (das 5 às 17 horas) de observação por dia, por três observadores simultâneos e independentes. Os animais foram marcados na região do torso com tinta amarela resistente à água e numerados de um a dezoito, para facilitar o reconhecimento. O comportamento individual das bezerras foi registrado em planilha (Apêndice A), a cada 10 minutos, seguindo as descrições comportamentais do etograma utilizado.

Tabela 4 - Etograma experimental da avaliação do comportamento alimentar de bezerras bubalinas consumindo leite ou sucedâneo de leite de búfala

SIGLA	DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO
CL	Consumindo leite.
CC	Consumindo concentrado.
CF	Consumindo feno.
CA	Consumindo água.
R	Ruminando em pé ou deitado.
O	Ócio, sem atividade aparente, em pé ou deitado, dormindo.
S	Socializando, brincando.
D	Defecando ou urinando.
MC	Apresentando comportamentos estereotipados, como mamadas cruzadas.
MNT	Apresentando comportamentos estereotipados, como mamadas não nutritivas.
V	Vocalizando, mugindo.

Através dos dados coletados foram calculados os tempos, em minutos, gastos por animal em cada atividade descrita (Apêndice B e Apêndice C) e, posteriormente, foram transferidos e

organizados em planilha do software Microsoft Excel para a obtenção de médias, desvios padrão e valores mínimos e máximos.

Foi utilizado delineamento em esquema fatorial 3x2, sendo três categorias etárias e dois dias de observação. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade (P < 0,05), conforme o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{jkl} = \mu + Peri_j + Cat_k + \varepsilon_{jkl}$$

Onde Y_{jkl} = variável em estudo (CL, CC, CF, CA, R, O, S, D, MC, MNT, V); μ = média geral; $Peri_j$ = efeito do $J^{ésimo}$ dia de observação (j = 1 e 2); Cat_k = efeito da $K^{ésimo}$ categoria etária (j = 1, 2 e 3); ε_{jkl} = resíduo aleatório associado a cada observação, pressuposto normalmente distribuído com média zero e variância σ^2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se as características do comportamento alimentar nos dois dias de estudo, observou-se um efeito significativo (P < 0,05) do dia de avaliação sobre as características comportamentais do consumo de água, leite, feno e concentrado e socialização (Tabela 5).

Tabela 5 – Tempo médio (min) gasto por características comportamentais de bezerras bubalinas mantidas em sistema de aleitamento artificial coletivo, avaliadas em diferentes dias de observação

Comportamento (min)	Dia de observação		P <
	Dia 1	Dia 2	
CL	5,56b	8,89a	0,05
CC	108,89a	62,78b	0,01
CF	51,67b	87,22a	0,01
CA	8,33b	18,89a	0,01
R	72,22	84,44	NS
O	375,56	346,11	NS
S	13,33b	28,89a	0,01
D	5,56	9,44	NS
MC	49,44	33,89	NS
MNT	18,33	14,44	NS
V	11,11	25,0	NS

CL = Consumo de leite; CC = Consumo de concentrado; CF = Consumo de feno; CA = Consumo de água; R = Ruminação; O = Ócio; S = Socialização; D = Defecação ou urinação; MC = Mamada cruzada; MNT = Mamada não nutritiva; V = Vocalização. Dia 1 = observações do dia 07/01/2025; Dia 2 = observações do dia 08/01/2025. Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% (P < 0,05).

Observou-se um aumento no tempo gasto em consumo de leite (5,56 para 8,89 minutos), feno (51,67 para 87,22 minutos) e água (8,33 para 18,89 minutos), e uma redução no tempo de consumo de concentrado (108,89 para 62,78 minutos), quando comparando o primeiro com o segundo dia de observação do comportamento.

O aumento do tempo de consumo de leite, teoricamente, não deve ser considerado um aumento na quantidade consumida, uma vez que o volume ofertado é controlado, baseado na idade das bezerras. Como os animais recebem e consomem quase que imediatamente o leite, que é ofertado somente uma vez ao dia, essa diferença de tempo observada pode ter sido influenciada pelo horário do início do dia de observação.

Em contrapartida, a mudança de comportamento com relação ao consumo de água, feno e concentrado ocorreu voluntariamente e pode ser justificada pela tentativa de compensar o desconforto térmico gerado pelo aumento da temperatura ambiente de 31° C para 32° C entre o primeiro e o segundo dia de experimento (The Weather Channel, 2025). O aumento do consumo de água auxilia na termorregulação e pode ter sido o principal motivo do aumento do tempo médio de urinação (de 5,56 para 9,44 minutos) entre os dias 1 e 2. Isso é evidenciado pela correlação significativa de 0,35 entre essas categorias comportamentais, conforme a Tabela 7. Hernández et al. (2020) observaram efeitos similares ao avaliarem búfalos em sistemas convencional e silvipastoril sob diferentes condições de estresse térmico, onde observaram alterações significativas no consumo de água sob estresse térmico intenso.

O maior consumo de feno no segundo dia de observação pode estar relacionado à sua menor densidade energética e fermentatividade em relação ao concentrado, o que possivelmente contribuiu para a redução da produção de calor metabólico por processos digestivos. Além disso, é possível que o enchimento do rúmen causado pelo aumento consumo de fibras tenha provocado a sensação de saciedade nas bezerras, influenciando na redução do tempo de consumo de concentrado.

A ruminação não apresentou variação significativa ($P > 0,05$) entre os dias de observação, embora tenha apresentado aumento de 72,22 a 84,44 minutos, em média. Esses valores indicam que, apesar do aumento da temperatura ambiente, o calor sentido pelas bezerras não chegou a influenciar negativamente a ruminação. Esse resultado diferiu dos resultados obtidos por Cominato et al. (2021), onde os animais foram propositalmente submetidos ao estresse térmico, o que pode ter acentuado os efeitos do calor sobre o comportamento ingestivo. Hernández et al. (2020) relataram que búfalos submetidos ao sistema convencional (sem árvores) apresentaram tempo de ruminação significativamente menor em estresse térmico intenso em comparação ao estresse térmico moderado.

O sombreamento dos lotes pode ter sido parte fundamental para a mitigação do estresse térmico, pois reduziu significativamente a incidência de radiação solar sobre as bezerras. Esse cenário também está em concordância com Blackshaw & Blackshaw (1994) citados por Polsky & Keyserlingk (2017), que afirmam que o fornecimento de sombra para vacas sob condições de estresse por calor pode aumentar de 19 a 24% a proporção de animais ruminando. Macedo et al. (2010), ao avaliarem o comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo, relataram aumento da atividade ruminativa durante o período da noite, quando a temperatura foi mais amena.

O tempo de socialização foi superior no dia mais quente (média de 28,89 minutos), possivelmente em reflexo à redução do tempo de consumo de concentrado, que pôde ser redistribuído para demais atividades. Tal efeito pode ser validado pela correlação negativa encontrada entre ambos os comportamentos (- 0,45) (Tabela 7).

Em sistemas de aleitamento artificial coletivo, como o utilizado neste estudo, pequenas variações diárias do comportamento podem ser ainda mais evidentes devido à competição por espaço, à interação social e à alternância de comportamentos entre períodos de alimentação e ócio (De Paula Vieira et al., 2008). Portanto, a variação diária observada no tempo dedicado às diferentes atividades alimentares reflete não apenas o padrão natural de ajuste dos animais, mas também a influência de fatores comportamentais e ambientais inerentes ao sistema de criação.

A média dos dados obtidos nos dois dias de observação foi utilizada para comparar o comportamento das bezerras por categoria de idade. Dentre as características comportamentais, apenas o tempo de consumo de concentrado e o tempo de ruminação apresentaram variação significativa, em função da idade da bezerra (Tabela 6).

Tabela 6 – Tempo médio (min) gasto por características comportamentais de bezerras bubalinas mantidas em aleitamento artificial coletivo, conforme categoria de idade (dias)

Comportamento (min)	Categorias de idade (dias)			P <
	30 – 45	46 – 60	A partir de 61	
CL	6,43	10,0	6,88	NS
CC	52,86b	70,0b	120,63a	0,001
CF	58,57	86,67	72,50	NS
CA	12,14	6,67	17,50	NS
R	49,29b	68,33b	107,50a	0,01
O	386,43	385,00	329,38	NS
S	26,43	20,0	16,88	NS
D	5,72	3,33	10,63	NS
MC	51,43	48,33	30,63	NS
MNT	25,0	21,67	6,88	NS
V	45,71	0,00	0,63	NS

CL = Consumo de leite; CC = Consumo de concentrado; CF = Consumo de feno; CA = Consumo de água; R = Ruminação; O = Ócio; S = Socialização; D = Defecação ou urinação; MC = Mamada cruzada; MNT = Mamada não nutritiva; V = Vocalização. Médias acompanhas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK a 5% ($p < 0,05$).

O tempo médio consumindo concentrado mais que dobrou após os 61 dias (inicialmente de 52,86 para 120,63 minutos). Essa alteração de comportamento pode ser interpretada como um indicativo de transição da dieta líquida para sólida, estimulada pelo desenvolvimento ruminal e pelo avanço da idade das bezerras. Esse efeito foi discutido por Santos (2008) e Diao

et al. (2019), que destacam a importância de um regime alimentar e nutricional precoce para o desenvolvimento ruminal e os seus efeitos sobre a produção de leite ao longo da vida em bovinos.

Ribeiro et al. (2009), ao avaliarem níveis de concentrado para bezerros em crescimento alimentados à vontade, de forma semelhante ao presente experimento, observaram que a inclusão de até 60% na dieta estimula o consumo voluntário e a digestibilidade de nutrientes. Esses dados reforçam a função do concentrado para os eventos fermentativos que favorecem a produção dos AGV's e seu efeito trófico na mucosa do rúmen. Entretanto, os efeitos negativos observados pelos autores ao utilizarem níveis superiores a 60% de inclusão reforçam a necessidade de ajustes nas proporções de concentrado e volumoso para evitar a ocorrência da acidose ruminal e a redução das atividades de consumo e ruminação. No caso desse trabalho, as bezerras tinham concentrado ofertado à vontade e não parece ter impactado negativamente.

O tempo médio de consumo de feno não apresentou diferença significativa entre as categorias de idade ($P > 0,05$). As médias observadas foram de 58,57 minutos para bezerras de 30 a 45 dias, 86,67 minutos para aquelas entre 45 e 60 dias e 72,50 minutos para as com mais de 61 dias de idade. O aumento de aproximadamente 35% no tempo de ingestão de feno nas bezerras mais velhas, em comparação às mais jovens, pode indicar avanço no desenvolvimento da função ruminal, ainda que tenham sido observadas variações individuais expressivas dentro do grupo.

Observou-se um aumento na discrepância entre as proporções de consumo de feno e concentrado, que se apresentaram mais equilibradas nas faixas etárias de 30 a 45 dias (58,57 e 52,86 minutos, respectivamente) e de 45 a 60 dias (86,67 e 70,00 minutos, respectivamente). Entretanto, a partir dos 61 dias de idade, os valores tornaram-se mais divergentes (72,50 e 120,63 minutos, respectivamente). Essa diferença pode estar associada à redução do consumo médio de feno entre a segunda e a terceira categoria etária, possivelmente em decorrência da sensação de saciedade provocada pelo maior consumo de concentrado, conforme também observado por Ribeiro et al. (2009). Resultados semelhantes foram relatados por Wang et al. (2020) ao compararem bezerros bubalinos e bovinos da raça Holandesa de mesma idade, submetidos à mesma dieta. Esses autores verificaram que, especialmente nas primeiras semanas de vida, durante o início da transição da dieta líquida para a sólida, os bubalinos tendem a apresentar maior consumo proporcional de volumoso em relação ao concentrado, diferindo dos bovinos. Tal comportamento foi atribuído às diferenças significativas na composição da microbiota ruminal entre as espécies, sugerindo que os bubalinos possuem maior capacidade de digestão de fibras, o que contribui para seu desempenho adaptativo na fase inicial de desenvolvimento.

O tempo médio de ruminação aumentou significativamente ($P < 0,01$) com o avanço da idade das bezerras, passando de 49,29 minutos entre 30 e 45 dias para 68,33 minutos entre 45 e 60 dias, e atingindo 107,50 minutos a partir dos 61 dias. Essa alteração comportamental está provavelmente associada ao incremento no consumo de alimentos sólidos, especialmente de volumosos. De acordo com Pazdiora et al. (2011), Mendes et al. (2010), Macedo et al. (2007)

e Van Soest (1994), dietas com maior teor de parede celular estimulam a atividade ruminativa, em razão da necessidade de maior tempo de mastigação e processamento físico das fibras. Assim, a elevada concentração de componentes da parede celular, como fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, observada no feno fornecido às bezerras (Tabela 2), pode ter contribuído para o aumento do tempo médio dedicado à ruminação.

O consumo de água não apresentou diferença significativa entre as categorias de idade ($P > 0,05$), embora tenha variado numericamente entre os grupos avaliados. O tempo médio de consumo foi de 12,14 minutos para bezerras de 30 a 45 dias, 6,67 minutos para aquelas entre 45 e 60 dias e 17,50 minutos para as com mais de 61 dias de idade. As bezerras mais velhas permaneceram, em média, mais tempo ingerindo água em comparação às mais jovens, possivelmente em função do crescimento corporal e do aumento concomitante no consumo de concentrado e forragem. Resultados semelhantes foram reportados por Fontes et al. (2006), que observaram incremento progressivo na ingestão de água em função da idade e do avanço do consumo de alimentos sólidos.

Coelho et al. (2024), ao avaliarem o consumo e desempenho de bezerras criadas com diferentes concentrações de sólidos totais na dieta líquida, observaram que o consumo de água (g/dia) aumentou simultaneamente ao consumo de concentrado (g/dia). Esses resultados evidenciam a relação direta entre a ingestão de alimentos sólidos e a ingestão de água, corroborando os encontrados no presente estudo.

O tempo médio em ócio não variou significativamente entre as categorias de idade ($P > 0,05$), embora tenha apresentado uma leve redução, passando de 386,43 para 329,38 minutos com o avanço da idade. Esses resultados indicam que, à medida que as bezerras amadurecem e intensificam suas atividades ingestivas, há uma tendência à diminuição gradual do tempo destinado ao ócio. Tendência semelhante foi observada por Rufino (2016) e Bürger et al. (2000), que relataram redução do tempo ocioso em função do aumento da ingestão de alimentos sólidos e da atividade ruminal.

Ferreira et al. (2020), ao avaliarem o comportamento ingestivo de bezerros machos e fêmeas da raça Girolando submetidos a duas estratégias de aleitamento (10% e 20% do peso vivo em leite nos primeiros 30 dias, posteriormente reduzido a 10% até o desmame aos 60 dias), também não observaram diferenças significativas ($P > 0,05$) no tempo médio gasto em ócio (582,9 minutos). Assim como no presente estudo, o ócio representou a categoria comportamental de maior duração em comparação às demais atividades (pastejo, ruminação, consumo de concentrado, ingestão de água e aleitamento), o que foi atribuído pelos autores ao reduzido desenvolvimento dos compartimentos estomacais nessa fase.

Dessa forma, a redução mais expressiva no tempo de ócio observada na faixa etária acima de 61 dias (340 minutos) pode estar associada à progressiva maturação ruminal, refletindo a transição alimentar e o aumento da atividade digestiva nas bezerras.

Não houve efeito significativo da idade sobre o tempo gasto em mamadas cruzadas, mamadas não nutritivas e vocalização (P > 0,05). A tendência de redução dos comportamentos estereotipados (mamadas cruzadas e mamadas não nutritivas) e da vocalização, conforme o aumento da idade das bezerras, pode ser um sinal de maturidade, adaptação à ausência da mãe, ao ambiente e ao desmame e saciedade, em virtude da introdução de alimentos sólidos. Os mesmos efeitos foram observados por Rufino (2016), que observou a redução de comportamentos estereotipados e da vocalização de bezerras mestiças Holandês x Gir entre a 2ª e 13ª semana de idade.

O tempo médio dedicado à socialização não foi significativamente influenciado pela categoria etária das bezerras (P > 0,05), embora tenha apresentado tendência numérica de redução com o avanço da idade. As bezerras de 30 a 45 dias despenderam, em média, 26,43 minutos em atividades de socialização e brincadeiras, enquanto as de 45 a 60 dias e as com mais de 61 dias apresentaram médias de 20,00 e 16,88 minutos, respectivamente. Essa redução pode estar associada ao redirecionamento do tempo para comportamentos alimentares, como o consumo de feno, concentrado e ruminação, os quais aumentaram progressivamente à medida que as bezerras se adaptaram à dieta sólida. Além disso, observou-se correlação negativa significativa entre o tempo de socialização e o consumo de concentrado (Tabela 7), indicando que o aumento do foco nas atividades alimentares ocorre em detrimento das interações sociais.

Tabela 7 – Correlação de Pearson entre as características comportamentais de bezerras bubalinas em aleitamento artificial coletivo

	CL	CC	CF	CA	R	O	S	D	MC	MNT	V
CL	1	-0,22	**0,39***	-0,17	0,033	-0,12	0,04	-0,18	0,27	0,20	-0,14
CC		1	-0,30	-0,07	0,31	-0,28	**-0,45****	-0,02	-0,14	-0,23	-0,32
CF			1	0,24	0,07	**-0,35***	0,03	0,17	0,07	0,01	-0,08
CA				1	0,15	-0,23	0,08	**0,35***	-0,20	-0,22	-0,01
R					1	**-0,39***	-0,06	0,18	-0,32	**-0,39***	**-0,35***
O						1	-0,14	-0,3	-0,09	0,15	-0,32
S							1	0,04	0,01	0,02	0,30
D								1	-0,27	-0,30	0,20
MC									1	**0,38***	-0,13
MNT										1	-0,14
V											1

* Significativo a 5% de probabilidade (P > 0,05).
** Significativo a 1% de probabilidade (P > 0,01).

A análise de correlação de Pearson entre os diferentes comportamentos das bezerras bubalinas revelou relações significativas que ajudam a compreender a dinâmica das atividades realizadas durante o período de aleitamento artificial coletivo (Tabela 7). O consumo de leite (CL) apresentou correlação positiva significativa (r = 0,39; P < 0,05) com o consumo de feno (CF), indicando que os animais com maior ingestão de leite também tendem a apresentar maior interesse pelo volumoso. Esse resultado sugere um possível comportamento de

complementaridade alimentar, em que o estímulo à sucção pode favorecer a ingestão de alimentos sólidos, favorecendo a transição alimentar.

O consumo de concentrado (CC) apresentou correlação negativa significativa com a socialização (S) ($r = -0,45$; $P < 0,01$), o que indica que bezerras mais engajadas em atividades alimentares dedicam menos tempo a interações sociais. Esse padrão é coerente com a hipótese de que, à medida que os animais se tornam mais eficientes no consumo de alimentos sólidos, o tempo destinado a atividades lúdicas e exploratórias diminui, refletindo maior foco nas atividades produtivas.

A ruminação (R) apresentou correlação negativa com o ócio (O) ($r = -0,39$; $P < 0,05$) e com a vocalização (V) ($r = -0,35$; $P < 0,05$), o que é fisiologicamente esperado, uma vez que períodos de ruminação normalmente ocorrem em momentos de descanso, com menor movimentação e interação social. A redução da vocalização quando aumenta os períodos de ruminação também pode indicar maior conforto e adaptação dos animais ao manejo, já que a vocalização em bezerros geralmente está associada a desconforto, fome ou isolamento social (Watts & Stookey, 2000).

Observou-se ainda correlação positiva significativa entre a mamada cruzada (MC) e a mamada não nutritiva (MNT) ($r = 0,38$; $P < 0,05$), demonstrando que esses comportamentos estão interligados e possivelmente refletem uma necessidade comportamental residual de sucção, típica de animais mantidos em sistemas de aleitamento artificial coletivo. Essa associação reforça a importância do enriquecimento ambiental e do uso de dispositivos que prolonguem o tempo de sucção para reduzir a ocorrência desses comportamentos indesejáveis (De Paula Vieira et al., 2008).

5. CONCLUSÃO

O comportamento alimentar de bezerras bubalinas varia conforme a idade e a fase do aleitamento artificial.

O aumento do consumo de concentrado e da atividade de ruminação, conforme o incremento da idade, reflete a adaptação gradativa à dieta sólida e o desenvolvimento do rúmen das bezerras.

As correlações observadas indicam que, de forma geral, conforme as bezerras amadurecem e se adaptam à dieta sólida, ocorre uma reorganização do tempo comportamental, com redução nas interações sociais e atividades não alimentares, e aumento na ênfase em comportamentos relacionados à alimentação e ruminação, características associadas ao avanço fisiológico e à consolidação da função ruminal.

Todavia, diante do cenário expansivo da bubalinocultura e da escassez de estudos voltados ao comportamento de bezerros da espécie, fazem-se necessárias mais pesquisas sobre o tema, utilizando diferentes dietas e condições ambientais para comparação dos dados, visando

compreender o comportamento dos bubalinos, os fatores que o influenciam e contribuir para a consolidação da bubalinocultura leiteira no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABLAS, D. de S.; TITTO, E. A. L.; PEREIRA, A. M. F.; TITTO, C. G.; LEME, T. M. da C. Comportamento de bubalinos a pasto frente a disponibilidade de sombra e água para imersão. Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 2, p. 167 – 175, 2007.

AGUIAR, L. M.; NUNES, H. G. L. Estudo do comportamento animal: uma visão geral. In: SANTOS, N. S. (org.). Desvendando a Vida Animal: Integração entre Ciência Zoológica e Zootecnia. Ponta Grossa: Atena, p. 35 – 61, 2024.

AGUIRRE, E. R. Avaliação de diferentes sistemas de aleitamento de bezerros bubalinos em propriedades leiteiras no Estado de São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

ALIXANDRE, J. J. S. Comportamento ingestivo diurno e desempenho de bezerros bubalinos. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

AMARAL, F. R. Fatores que interferem na contagem de células somáticas e constituintes do leite de búfala. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2005.

ARAÚJO, M. M. de; ALMEIDA, A. M. F. de; REIS, R. L. de P.; JUNIOR, C. A. M. Principais cuidados com neonatos bovinos: Revisão de literatura. In: Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica, 27.; Encontro Latino-Americano de Pós-graduação, 23.; Encontro de Iniciação à Docência, 13., São José dos Campos, 2023. Anais [...]. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2023. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.18066/inic0828.23>. Acesso em: 8 mai. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE BÚFALO (ABCB). O búfalo. Disponível em: <https://bufalo.com.br/o-bufalo/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ATHAÍDE, L. G.; JOSET, W. C. L.; ALMEIDA, J. C. F. de; PANTOJA, M. H. de A.; NORONHA, R. de P. P.; BEZERRA, A. S.; BARBOSA, A. V. C.; MARTORANO, L. G.; SILVA, J. A. R. da; JÚNIOR, J. Respostas termorregulatórias e comportamentais de búfalos com e sem exposição solar direta durante condições ambientais anormais na Ilha de Marajó, Pará, Brasil. Fronteiras na Ciência Veterinária, v. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.522551>. Acesso em: 1 ago. 2025.

AZEVEDO, S. R. B.; SILVA, J. C. S.; AZEVEDO, C. C. F. B.; CAVALCANTE, M. F. M. Manejo alimentar de bezerras leiteiras. Revista Diversitas, v. 1, n. 1, p. 100 – 112, 2016.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. Belo Horizonte: Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 31, n. 3, p. 292 – 298, 2007.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil e no mundo: perspectivas frente ao agronegócio. Simpósio de Ruminantes, v. 1, 2010.

BITTAR, C. M. M.; MIQUEO, E. Manejo e alimentação de bezerras e novilhas leiteiras (2ª edição). Curitiba – PR: SENAR, 148 p., 2022.

BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C. de; SILVA, J. F. C da; FILHO, S. de C. V.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n. 1, p. 236 – 242, 2000.

CAMPOS, O. F. de; LIZIEIRE, R. S.; DERESZ, F.; MATOS, L. L.; RODRIGUES, A. A.; MOREIRA, P. Sistema de aleitamento natural controlado ou artificial. II. Efeitos na performance de bezerros mestiços Holandês – Zebu. Viçosa: Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 22, n. 3, p. 423 – 431, 1993.

CARVALHO, P. A.; SANCHEZ, L. M. B.; VIÉGAS, J.; VELHO, J. P.; JAURIS, G. C.; RODRIGUES, M. B. Desenvolvimento de estômago de bezerros holandeses desaleitados precocemente. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n. 6, p. 1461 – 1468, 2003.

CASSIANO, L. A. P.; MARIANTE, A. da S.; MCMANUS, C.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, N. A. da. Caracterização fenotípica de raças bubalinas nacionais e do tipo baio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 38, n. 11, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2003001100013>. Acesso em: 15 ma. 2025.

CAVALI, J.; PEREIRA, R. G. de A. Produção leiteira de búfalos. In: EMBRAPA. Pecuária leiteira na Amazônia. Brasília – DF: Embrapa, cap. 17, p. 391 – 399, 2020.

COELHO, S. G. Desafios na criação e saúde de bezerros. Goiânia: Ciência Animal Brasileira, v. 1, 2009.

COELHO, S. G.; CAMPOS, M. M.; AZEVEDO, R. A. de; ROTTA, P. P. Capítulo 4: Bezerras leiteiras. In: Exigências nutricionais de zebuínos leiteiros e cruzados – Uberaba: BR – LEITE, p. 44 – 65, 2024.

COELHO, S. G.; GONÇALVES, L. C.; COSTA, T. C. da; FERREIRA, C. S. Alimentação de bezerras leiteiras. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, cap. 3, p. 50 – 67, 2009.

COMINATO, V.; ALBUQUERQUE, B. S. F.; PEREIRA, B. P.; RIBEIRO, A. K. do C.; SOARES, G. O.; PAIXÃO, R.; MAIA, G. G.; SIQUEIRA, L. G. B.; CAMARGO, L. S. de A.; PEREIRA, L. G. R.; CAMPOS, M. M.; TOMICH, T. R. Efeitos do estresse térmico na atividade da ruminação e na degradabilidade ruminal *in situ* em vacas leiteiras. Workshop de iniciação científica da Embrapa Gado de Leite, 25., 2021, Juiz de Fora. Anais [...]. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2021.

COSTA, R. B. O Conceito de Tasz: Um olhar reflexivo no diálogo com a Etologia. Gestão Universitária, 2017.

COSTA, R. G.; RAMOS, J. L. F.; MEDEIROS, A. N. de; BRITO, L. H. R. de. Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. Revista Brasileira de Veterinária e Zootecnia 40 (suplemento 2), 2003.

DE PAULA VIEIRA, A.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M**.** Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 2, p. 803–809, 2008.

DIAO, Q.; ZHANG, R.; FU, T. Revisão de estratégias para promover o desenvolvimento ruminal em bezerros. Animais, v. 9, n. 8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani9080490>. Acesso em: 5 ago. 2025.

FERREIRA, A. C. G.; TEIXEIRA, R. M. A.; PAIVA, I. F. de; SILVA, P. S. D.; MENDES, B. P.; NETO, M. C. P. C.; OLIVEIR, L. F. de. Avaliação do comportamento ingestivo de bezerros leiteiros submetidos a duas estratégias de aleitamento. Juiz de Fora: Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 75, n. 2, p. 72 – 82, 2020.

FERREIRA, F. C.; SALMAN, A. K. D.; CRUZ, P. G. da. Criação de bezerras leiteiras. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. (1ª edição). Pecuária leiteira na Amazônia. Brasília, DF: Embrapa, cap. 11, p. 235 – 255, 2020.

FERREIRA, L. S.; BITTAR, C. M. M.; SANTOS, V. P. dos; MATTOS, W. R. S. Efeito da adição de butirato de sódio, propionato de cálcio ou monensina sódica no concentrado inicial sobre parâmetros ruminais e de desenvolvimento do rúmen de bezerros leiteiros. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 11, p. 2238 – 2246, 2009.

FONTES, F. A. P. V.; COELHO, S. G., LANA, A. M. Q.; COSTA, T. C.; CARVALHO, A. U.; FERREIRA, M. I. C.; SATURNINO, H.. M.; REIS, R. B.; SERRANO, A. L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 58, n. 2, p. 212 – 219, 2006.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia (FEPMVZ), 412 p., 2009.

GOMES, R. N. Palma forrageira na alimentação de bezerros mestiços leiteiros na fase de transição. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

HERBST, A. D.; STRADIOTTI, C. G. P.; ROCHA, N. Sucedâneo lácteo no desempenho de bezerras leiteiras. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade Multivix, Castelo, 2017.

HERNÁNDEZ, M. A. G.; ESTÉVEZ, V. R.; DÍAZ, C. A. A.; PEREZ, M. S., DUBLIN, D., GÓMEZ, J. I.; GUELMES, L. S. Efeito dos sistemas silvipastoris nos comportamentos termorregulatórios e alimentares de búfalos aquáticos sob diferentes condições de estresse térmico. Fronteiras na Ciência Veterinária; v. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00393>. Acesso em: 31 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Rebanho de Bubalinos (Búfalos) no Brasil. Censo Agropecuário 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bubalinos/br>. Acesso em: 17 mar. 2025.

JÚNIOR, M. B. C.; CAETANO, G. A. de O.; OLIVEIRA, M. D. de. A influência da dieta no desenvolvimento ruminal de bezerros. Viçosa: NutriTime, v. 13, n. 6, p. 4902 – 4918, 2016.

KHAN, Z. U.; KHAN, S.; AHMAD, N.; RAZIQ, A. Investigação da incidência de mortalidade e práticas de manejo em bezerros búfalos em fazendas leiteiras comerciais na cidade de Peshawar. Peshawar: Revista de Ciências Agrárias e Biológicas, v. 2, n. 3, p. 16 – 22, 2007.

LIZIEIRE, R. S.; CUNHA, D. de N. F. V. da; MARTUSCELLO, J. A.; CAMPOS, O. F. de. Fornecimento de volumoso para bezerros pré-ruminantes. Santa Maria: Ciência Rural, v. 32, n. 5, p. 835 – 840, 2002.

MACEDO, C. A. B. de; MIZUBUTI, I. Y.; MOREIRA, F. B.; PEREIRA, E. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; ROCHA, M. A. da; RAMOS, B. M. de O.; MORI, R. M.; PINTO, A. P.; ALVES, T. C.; CASIMIRO, T. R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 6, p. 1910 – 1916, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000800027>. Acesso em: 6 ago. 2025.

MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H.; OLIVEIRA, C. M. C. Distúrbios comportamentais em ruminantes não associados a doenças: origem, significado e importância. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 31, n. 9, p. 781 – 790, set. 2011.

MARAFON, A.; SILVA, W. L. da. Criação de búfalos: características, produção, vantagens e desafios do mercado. Presidente Prudente: Revista Alomorfia, v. 6, n. 4, p. 548 – 561, 2022.

MARTINEZ, G. B.; AZEVEDO, C. M. B. C. de; MARIA, B. G. de; JUNIOR, M. C. M. de O.; FILHO, J. A. R. Comportamento de bubalinos em diferentes arranjos de sistemas silvipastoris no nordeste paraense. Curitiba: Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 9, n. 5, p. 16454 – 16470, 2023.

MENDES, C. Q.; TURINO, V. de F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MORAIS, J. B. de; GENTIL, R. S. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. Revista

Brasileira de Zootecnia, v. 39, n. 3, p. 594 – 600, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000300019>. Acesso em: 6 ago. 2025.

MENDONÇA, S. de S.; CAMPOS, J. M. de S.; FILHO, S. de C. V.; VALADARES, R. F. D.; SOARES, C. A.; LANA, R. de P.; QUEIROZ, A. C. de; ASSIS, A. J. de; PEREIRA, M. L. A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 3, p. 723 – 728, 2004.

MOI, M.; NÄÄS, I. A.; CALDARA, F. R.; PAZ, I. C. L. A.; GARCIA, R. G.; CORDEIRO, A. F. S.; SENO, L. O. Vocalização como indicativo do bem-estar de suínos submetidos a situações de estresse. Zootecnia e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 67, n. 3, 2015.

OLIVEIRA, A. A. de; AZEVEDO, H. C.; MELO, C. B. de. Criação de bezerras em sistemas de produção de Leite. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 8 p., 2005.

OLIVEIRA, V. da S.; NETO, J. A. S.; VALENÇA, R. de L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo. Garça – SP: Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 20, 2013.

OLIVEIRA, V. da S.; SANTOS, A. C. P. dos; VALENÇA, R. de L. Desenvolvimento e fisiologia do trato digestivo de ruminantes. Ciência Animal, v. 29, n. 3, p. 114 – 132, 2019.

ONGARATTO, C. Estudo comparativo da anatomia e fisiologia gastrointestinal de bovinos e ovinos. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Etologia e produtividade animal. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Jaboticabal – SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, [s.d.].

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; SCHMIDEK, A.; TOLEDO, L. M. de. Boas práticas de manejo, bezerros ao nascimento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 39 p., 2013.

PAZDIORA, R. D.; BRONDANI, I. L.; SILVEIRA, M. F. da; ARBOITTE, M. Z.; CATTELAM, J.; PAULA, P. C. de. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, n. 10, p. 2244 – 2251, 2011.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F. da. Consumo voluntário em ruminantes. Londrina: Semina: Ciências Agrárias, v. 24, n. 1, p. 191 – 196, 2003.

PEREIRA, V. V.; Aspectos macro e microscópicos do trato digestório e desempenho de bezerros lactentes alimentados com probióticos. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2008.

POLLI, V. A.; RESTLE, J. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento – II. Hierarquia social. Santa Maria: Ciência Rural, v. 25, n. 1, p. 133 – 137, 1995.

POLSKY, L.; KEYSERLINGK, M. A. V. Revisão convidada: Efeitos do estresse térmico no bem-estar do gado leiteiro. Revista de Ciência de Laticínios, v. 100, n. 11, p. 8645 – 8657, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12651>. Acesso em: 6 ago. 2025.

REIS R. C. S.; SOUSA, S. L. G. de; OLIVEIRA, R. V. de; RAMOS, J. P. de F. Bubalinocultura leiteira e o bem-estar animal. PUBVET. v. 17, n. 1, jan. 2023.

RIBEIRO, M. D.; PEREIRA, J. C.; BETTERO, V. P.; QUEIROZ, A. C. de; COSTA, M. G.; LEONEL, F. de P. Níveis de concentrado na dieta de bezerros. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n.6, p. 1133 – 1141, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009000600022>. Acesso em: 31 jun. 2025.

RODRIGUES, N. F. B; LOPES, L. M. Texto: Desenvolvimento ruminal e dietas sólidas. Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), jun. 2021. Disponível em <https://bovietu.unifesspa.edu.br/ultimas-noticias/107-desenvolvimento-ruminal-e-dietas-s%C3%B3lidas.html>. Acesso em: 7 mai. 2025.

RUFINO, S. R. de A. Efeito do aumento da concentração de sólidos totais da dieta líquida sobre o comportamento de bezerras. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 55 p., 2016.

SANTOS, L. C. Desenvolvimento de papilas ruminais. Londrina: PUBVET, v. 2, n. 40, art. 387, 2008.

SILVA, D. G. da; SANTANA, A. M.; BERNARDES, P. A.; PIZAURO, L. J. L.; FAGLIARI, J. J. Influência do aleitamento de bezerros bubalinos com leite de vaca integral no ganho de peso e na glicemia. Goiânia: Ciência Animal Brasileira, v. 1, p. 106 – 110, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7733>. Acesso em: 6 mar. 2025.

SILVA, L. R. Efeito do enriquecimento ambiental no comportamento e desempenho de leitões em fase de creche. Relatório (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2011.

SILVA, M. D. da. Avaliação de diferentes dietas líquidas associadas ao enriquecimento ambiental no desempenho e comportamento de bezerros leiteiros. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens,) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

SILVA, R.; SILVA, F. da; PRADO, I.; CARVALHO, G.; FRANCO, I.; MENDES, F.; CARDOSO, C.; PINHEIRO, A.; DE SOUZA, D. Metodologia para o estudo do comportamento

de bezerros confinados na fase de pós-aleitamento. Arquivos Latino-americanos de Produção Animal, v. 14, n. 4, p. 135 – 138, 2006.

SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; MAGALHÃES, A. F.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; FRANCO, I. L.; VELOSO C. M.; CHAVES, M. A. PANIZZA, J. C. J. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês em pastejo. Córdoba: Arquivos de Zootecnia, v. 54, n. 205, p. 63 – 74, 2005.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; FRANCO, I. L.; ALMEIDA, V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S. Comportamento ingestivo de bovinos: aspectos metodológicos. Córdoba: Arquivos de Zootecnia, vol. 55, n. 211, p. 293 – 296, 2006.

SILVA, Y. A da; FERRO, R. A. da C.; FERRO, D. A. da C.; SILVA-NETO, C. de M.; TOMAZELLO, D. A.; FREITAS, P. V. D. X. de. Manejo de bezerras bubalinas. Produção Animal e Meio Ambiente. Salvador: Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 25, p. 01 – 19, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-994020240001>. Acesso em: 7 ago. 2025.

SKINNER, B. F. Ciência e comportamento humano. In: SANTOS, N. S. (org.). Desvendando a Vida Animal: Integração entre Ciência Zoológica e Zootecnia. Ponta Grossa – PR: Atena, p. 36, 2024.

SNOWDON, C. T. O significado da pesquisa em comportamento animal. Natal: Estudos de Psicologia, v. 4, n. 2, p. 365 – 373, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X1999000200011>. Acesso em: 17 ago. 2025.

SOARES, A. C. L. Cuidados fundamentais com neonatos bovinos: Revisão bibliográfica. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC), Gama, 2020.

SUMI, W. 1º Curso de neurociências e comportamento. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 2008.

TEIXEIRA, V. A.; NETO, H. do C. D.; COELHO, S. G. Efeitos do colostro na transferência de imunidade passiva, saúde e vida futura de bezerras leiteiras. Viçosa: NutriTime, v. 14, n. 5, p. 7046 – 7052, 2017.

THE WEATHER CHANNEL. Previsão do tempo para São Luís do Quitunde – 7 e 8 de Janeiro de 2025. Disponível em: <https://weather.com/pt-BR/clima/mensalmente/l/1e10b5f62ff457bf817f8972ba78218c7df6c0d5bdefc340140ab9492402901f>. Acesso em: 13 jan. 2025.

VAN SOEST, P.J. Ecologia nutricional do ruminante (2ª edição). Ithaca: Cornell, 476 p., 1994.

VERRUMA, M. R.; SALGADO, J. M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. Piracicaba: Ciência Agrícola, v. 51, n. 1, 1994.

WANG, Q.; GAO, X.; YANG, Y.; ZOU, C.; YANG, Y.; LIN, B. Um estudo comparativo sobre a ecologia ruminal de búfalos e bezerros de gado bovino sob regime alimentar semelhante. Ciências Médicas Veterinárias, v. 6, n. 4, p. 746 – 754, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/vms3.302>. Acesso em: 5 ago. 2025.

WATTS, J. M., STOOKEY, J. M. Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. **Appl Anim Behav Sci**. v. 67, n. 1-2, p. 15-33. 2000.

ZUANON, A. C. A. Instinto, Etologia e a Teoria de Konrad Lorenz. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: Ciência & Educação, v. 13, n. 3, p. 337 – 349, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000300005>. Acesso em: 21 mar. 2025.

APÊNDICE A – Planilha de observação comportamental das bezerras, com registros em intervalos de 10 minutos

Animal/hora	05:00	05:10	05:20	05:30	05:40	05:50	06:00	06:10	06:20
606	O	O	O	CC	O	O	D	V	O
750	CC	CC	CC	O	S	MC	O	O	S
752	O	O	MC	O	R	R	O	CC	O
774	O	MC	O	O	R	O	O	MC	O
783	O	MC	O	MC	O	MC	O	O	O
813	O	O	O	O	O	O	O	O	CC
830	O	O	O	CC	MC	O	O	O	O
877	O	O	MC	MC	R	R	R	R	O
905	O	O	O	O	O	MNT	O	MC	CC
918	O	O	O	O	R	O	O	CC	CC
919	O	O	O	O	CC	CC	CC	CC	CC
920	O	O	O	MC	O	R	R	R	O
921	O	O	O	O	O	CC	CC	CC	O
923	O	R	R	O	O	O	O	R	CC
924	CC	CC	O	CC	CC	CC	O	MC	O
926	O	O	O	O	CC	MNT	R	CA	CC
928	O	O	O	MNT	O	O	O	O	O
931	O	O	CL	O	O	O	CL	O	O
1144	O	R	MC	O	R	CC	CC	CC	O

APÊNDICE B – Duração total (min) das atividades comportamentais registradas por animal no primeiro dia de observação

Animal/atividade	CL	CC	CF	CA	R	O	S	D	MC	MNT	V
606	0	30	50	0	10	360	40	20	50	10	150
750	10	60	70	10	0	340	20	0	120	90	0
752	0	110	80	30	120	340	0	0	40	0	0
774	10	100	50	0	50	370	10	0	120	10	0
783	10	60	40	0	30	450	0	10	80	40	0
813	0	60	20	0	120	440	40	0	20	20	0
830	10	50	70	0	70	410	30	10	50	20	0
877	10	90	50	0	120	400	10	0	30	10	0
905	10	50	90	10	20	430	10	0	80	20	0
918	10	120	40	10	50	460	0	0	30	0	0
919	0	140	50	20	130	320	10	20	30	0	0
920	0	250	50	10	70	310	0	0	30	0	0
921	10	150	40	10	70	400	10	0	20	10	0
923	10	200	50	0	100	310	10	10	20	10	0
924	0	210	50	10	90	260	30	20	50	0	0
926	10	100	60	10	80	320	10	0	60	60	10
928	0	60	50	10	20	520	0	0	0	20	40
931	20	0	0	0	0	650	0	0	20	20	10
1144	0	120	20	20	150	320	10	10	60	10	0

APÊNDICE C – Duração total (min) das atividades comportamentais registradas por animal no segundo dia de observação

Animal/atividade	CL	CC	CF	CA	R	O	S	D	MC	MNT	V
606	10	30	60	10	40	180	40	10	30	0	310
750	10	30	110	20	0	410	30	10	60	30	10
752	10	60	100	10	120	330	50	0	40	0	0
774	10	40	90	20	80	340	40	0	90	10	0
783	10	10	60	10	90	440	40	0	60	0	0
813	0	60	30	30	20	490	30	10	0	30	20
830	10	80	70	20	60	400	30	0	40	10	0
877	10	100	80	0	60	400	10	10	30	20	0
905	10	50	160	10	80	270	30	0	60	50	0
918	10	90	170	20	110	290	0	10	20	0	0
919	10	100	60	20	150	330	10	20	0	20	0
920	10	30	140	10	130	340	10	30	20	0	0
921	10	80	60	0	100	380	30	0	20	40	0
923	10	110	100	50	120	270	0	20	40	0	0
924	10	90	70	30	110	310	40	20	40	0	0
926	10	90	50	10	120	370	30	0	20	20	0
928	0	10	80	40	30	380	40	20	10	10	100
931	0	0	0	10	0	550	10	0	90	10	50
1144	10	70	80	30	100	300	60	10	30	20	10