



Universidade Federal de Sergipe

Campus do Sertão

Departamento de Zootecnia do Sertão/DZOS

JOSÉ ANTÔNIO DE LIMA NETO

**ASPECTOS IMPORTANTES NA CRIA E RECREIA DE FÊMEAS VISANDO
ATINGIR A PUBERDADE PRECOCAMENTE**

Nossa Senhora da Glória/SE

Abril/2023

JOSÉ ANTÔNIO DE LIMA NETO

**ASPECTOS IMPORTANTES NA CRIA E RECREIA DE FÊMEAS VISANDO
ATINGIR A PUBERDADE PRECOCEMENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe-*Campus* do Sertão como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Área de concentração: Bovinocultura de leite

Orientador: Prof. Jarbas Miguel da Silva Júnior

Nossa Senhora da Glória/SE

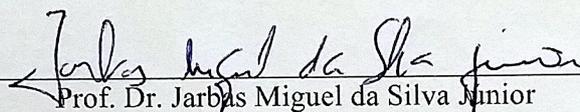
Abril/2023

TERMO DE APROVAÇÃO

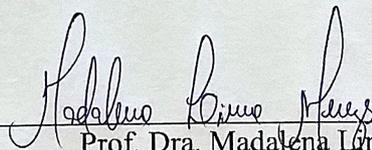
JOSÉ ANTÔNIO DE LIMA NETO

ASPECTOS IMPORTANTES NA CRIA E RECRIA DE FÊMEAS VISANDO ATINGIR A PUBERDADE PRECOCEMENTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe-Campus do Sertão como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Jarbas Miguel da Silva Junior
Orientador – Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Prof. Dra. Madalena Lima Menezes
Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Dr. César Roberto Viana Teixeira
Departamento de Zootecnia do Sertão
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão

Nossa Senhora da Glória/SE

Abril / 2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por nunca ter me desamparado nos momentos de angústias, inseguranças e aflições, e por sempre conceder a mim vitórias nesse período de caminhada e batalhas enfrentadas em prol do meu objetivo.

A toda minha família que sempre me apoiou, incentivando em todos os momentos, em especial a minha mãe, Ana Cristina Bispo de Lima, meu pai, José Alves de Lima, meus avôs, José Antônio, Teresinha, Rosalía e Marleno, que não mediram esforços para que eu concluísse essa trajetória, desde o início me incentivando, ajudando com conselhos essenciais sobre um futuro digno de um vencedor, passando confiança e mostrando que seria capaz de chegar ao objetivo final com sucesso.

Aos meus irmãos, Maria Antônia Bispo de Lima, Emmanuel Bispo de Lima e Samuel Bispo de Lima, meus tios, primos, amigos e colegas de turma por permanecerem sempre presente na partilha de minhas conquistas e frustrações.

A Universidade Federal de Sergipe – UFS *Campus* do Sertão, pela oportunidade de realizar o curso e me tornar um Zootecnista.

Ao meu orientador Jarbas Miguel da Silva Júnior pela orientação, dedicação, ensinamentos, paciência e confiança depositadas a mim. E a todos os professores do Departamento de Zootecnia do *Campus* do Sertão, que contribuíram para meu aprendizado e preparação profissional.

Ao meu supervisor de estágio, Pablo Jonata e a Agropecuária Tradição, pela oportunidade e contribuições na obtenção de novos conhecimentos práticos.

Aos meus amigos da República Refúgio Carirense, Pablo, Marcus Vinicius, Douglas Costa, Douglas Santos, João Victor, Jailton Junior, Kleyton e Mateus que sempre estiveram do meu lado, me apoiando, trocando experiência em diversos momentos e pelos auxílios nas realizações das atividades.

Agradeço a todos que fazem parte da igreja Assembleia de Deus Missão do Campus de Altos Verdes, pelas orações e conselhos a mim atribuídos.

Por fim quero agradecer a todos que fizeram parte da minha caminhada, e que de uma forma ou de outra, tornaram esta trajetória mais fácil de ser percorrida, seja na forma de incentivo, carona ou conhecimentos compartilhados, e aqueles que duvidaram da minha vitória: O vaqueiro venceu!

“Não te mandei eu? Esforça-te, e tem bom ânimo, não temas, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares”.

Josué 1:9

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1. Fatores que interferem e influenciam na idade a puberdade.....	3
2.2. Elementos relacionados a matriz.....	3
2.3. Elementos relacionados a bezerra - o manejo da recém-nascida.....	5
2.4. Manejo sanitário.....	6
2.5. Elementos relacionados ao manejo nutricional do criador na administração do colostro e alimentos sólidos.....	8
2.5.1. Fatores Genéticos.....	11
2.5.2. Bioestimulação.....	11
2.5.3. Nutrição, peso e condição corporal de para transformar bezerras em novilhas.....	12
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

RESUMO

Na produção de bovinos leiteiros, as novilhas representam o futuro do rebanho da propriedade, sendo assim, essa fase é considerada uma das mais importantes dentro da produção e reprodução. Cada vez mais utiliza-se técnicas para que as novilhas passem do período pré-púbere para púbere o mais precocemente possível. Possibilitando que a fêmea alcance um ganho peso e tamanho ideal (cerca de 50 a 65% do peso corporal), estando apta a sustentar uma prenhez. A puberdade é definida como o início da vida reprodutiva do animal, quando este apresenta o seu primeiro cio fértil, que é acompanhada pela formação de um corpo lúteo durante o ciclo estral do animal. Vários fatores influenciam a idade a puberdade das novilhas, dentre eles podem ser citados os fatores genéticos, nutricionais e sanitários. Diante dos argumentos supracitados, este trabalho tem como principal objetivo elucidar os fatores do manejo reprodutivo que influenciam o alcance da puberdade precoce em novilhas, sob regime nutricional intensificado, bem como estabelecer uma relação entre a eficiência nutricional com a evolução ao período púbere. Fêmeas bem manejadas na fase de cria, recebendo dieta adequada, que possibilite o desenvolvimento corporal, sem que afete o desenvolvimento da glândula mamaria (alta deposição de tecido adiposo, o que impede o desenvolvimento do tecido secretor de leite) em casos de supernutrição. Para tal, então, as fêmeas devem ser alimentadas com volumoso de qualidade, recebendo concentrado adequado (em teores e quantidade ofertada) e água de qualidade. Sendo mantidas em ambiente salubre e que promova o seu bem-estar. A adoção de técnicas nutricionais, genéticas, sanitárias, dentre outras, possibilita que a fêmea se torne púbere mais precocemente, possibilitando que entre em reprodução e, conseqüentemente, se torne uma fêmea produtora de leite aos 24 meses, o que possibilita um maior retorno econômico para o produtor.

Palavras-chave: ganho de peso; novilhas; nutrição; precocidade.

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a puberdade é o marco inicial entre as fases que compreendem a juventude e a vida adulta, período que é bastante característico, uma vez que nesta fase ocorre o crescimento corporal, o surgimento das características sexuais, bem como também o início da atividade reprodutiva dos animais (NOGUEIRA *et al.*, 2006). Segundo Reece (2018), a idade em que se inicia o período púbere, pode variar entre espécies, tendo efeito direto do peso corporal, tamanho e idade. Para se alcançar a puberdade, o animal deve atingir uma idade e tamanho ideal para a sua ocorrência.

Senger (2005) descreve que o período que marca o início da puberdade nas fêmeas pode possuir várias definições, as quais podem apresentar: a idade ao primeiro indício de receptividade sexual denominado de estro, idade relacionada a primeira ovulação e a idade em que a fêmea apresente características morfológicas para poder suportar a gestação, sem ocasionar falhas no desenvolvimento da novilha. Já para Hafez (1995) a forma mais sucinta de avaliar a puberdade é a observação da ocorrência do primeiro cio fértil, seguido da formação de um corpo lúteo (CL), tornando-se capaz de manter-se no decorrer do período de todo ciclo estral da fêmea.

A puberdade pode ser entendida, então, como o momento em que ocorre o estabelecimento de ciclos estrais seguidos de ovulação, com liberação de óvulo fértil, capaz de se tornar, uma vez fecundado, em um zigoto/embrião/feto (GONZÁLEZ, 2002).

Sabe-se que o mecanismo fisiológico da puberdade é desencadeado através de estímulos do sistema nervoso central (SNC). Para sua ocorrência, é necessária a ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, onde há a produção do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) produzido e secretado pelo hipotálamo, que por sua vez estimula a adenohipófise (parte da glândula hipófise responsável pela parte endócrina dessa glândula) a produzir as gonadotrofinas: hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH; KLEIN, 2014). Hormônios estes que irão agir e atuar sobre as gônadas, no caso das fêmeas os ovários, e com este estímulo irão produzir os óvulos (efeito do FSH) e hormônios reprodutivos femininos (efeito do LH; GONZÁLEZ, 2002).

O momento de puberdade está intimamente ligado à condição nutricional sob a qual as bezerras são submetidas depois do período de desmame, isso reflete na precocidade da puberdade nos animais que são mantidos sob um aporte nutricional excelente (GRUNERT e GREGORY, 1984).

Assim, no que se refere ao início da puberdade em novilhas, sabe-se que este fenômeno ocorre quando elas atingem em torno de 40 a 50% do peso corporal adulto (SCHILLO *et al.*,

1992). É notório que há uma relação expressiva no aumento no ganho de peso em relação a diminuição da idade ao alcance da puberdade (LAMOND, 1970). O ponto é que quanto mais tempo a fêmea bovina demore para atingir a idade/peso a puberdade, menor a vida útil desta fêmea na propriedade e menor a lucratividade que esta gerará para o produtor leiteiro (PERES, 2014).

Dentre os vários fatores que podem interferir no atingimento precoce da puberdade, além da nutrição, está o grau sanguíneo destes animais, uma vez que este fato está diretamente interligado com sua capacidade adaptativa e produtiva (VIÉGAS, 2010). Em relação a primeira linhagem oriunda do cruzamento das raças Holandês com a Gir leiteiro, originando o F1HG, com o máximo possível de heterose, e sendo considerada uma das táticas para o incremento na produção leiteira em países de clima tropical (RUAS *et al.*, 2015).

Observa-se que mesmo esses animais, cruzados, apresentando certa rusticidade e serem bastante produtivos, ainda são considerados bastante resistentes ao clima tropical, o que retarda a entrada em vida reprodutiva (RUAS *et al.*, 2015). O que é reforçado por Fonseca *et al.* (2020), que relatam que animais mestiços oriundos do cruzamento entre Holandês x Gir leiteiro, alcançam a puberdade de forma mais tardia em relação aos da raça Holandesa, devido características advindas da raça Gir leiteiro. Estes autores descrevem ainda que o período de puberdade tardio acarreta diversas problemáticas, como atraso no primeiro parto, o que reflete na produtividade e reprodutividade dessa fêmea no rebanho e sua viabilidade econômica.

Diante dos argumentos supracitados, o objetivo desta revisão de literatura é elucidar os aspectos importantes na cria e recria de fêmeas visando atingir a puberdade precocemente, sob regime nutricional intensificado, bem como estabelecer uma relação entre a eficiência nutricional com a evolução ao período púbere.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Fatores que interferem e influenciam na idade a puberdade

Existem diversas influências no controle da idade à puberdade, que culminam em modificações na atividade reprodutiva do animal. Esses fatores através do SNC são alterados a nível de hipotálamo e posteriormente afetam a secreção das gonadotrofinas pela hipófise (REECE, 2018).

Em relação a idade à primeira ovulação, há influência de inúmeros fatores. Dentre eles podemos citar os fatores genéticos, fatores nutricionais que afetam diretamente o peso e o escore de condição corporal (ECC), o ambiente o qual o animal está inserido, os fatores do efeito macho conduzidos pelo sistema sensorial via odor e visual (PEREIRA, 2000; CARDOSO e NOGUEIRA, 2007).

Um dos parâmetros mais utilizados na escolha da seleção genética em novilhas é a idade a puberdade, sendo está uma das principais características em bovinos (CARDOSO e NOGUEIRA, 2007; SÁ *et al.*, 2008).

Quando há o atraso na passagem do estado pré-púbere para o estado de púbere, implica diretamente no atraso ao primeiro parto, esse fator reflete em perdas econômicas para o produtor. Segundo Souza *et al.* (1995), em relação a idade a puberdade nas novilhas zebuínas varia entre 22 e 36 meses e o primeiro parto de 40 a 48 meses.

Os bovinos taurinos possuem uma menor capacidade adaptativa a climas tropicais, o que afeta a sua eficiência produtiva e reprodutiva. Sabe-se que nos trópicos há uma enorme exigência de adaptação, no que tange as raças produtoras de leite de origem europeia, que devido a sua alta produtividade sofrem inúmeros problemas fisiológicos, que são ocasionados pelo estresse térmico a que são expostas, acarretando ineficiência produtiva (SILVA *et al.*, 2002).

2.2. Elementos relacionados a matriz

Uma vez que os cuidados com a futura fêmea reprodutora e produtora de leite da propriedade deve iniciar-se durante a sua gestação pela matriz, é necessário que a gestação ocorra de forma tranquila, com a matriz recebendo ração balanceada e com manutenção do ECC ideal, para que ao parto esta fêmea não apresente problemas metabólicos e nem produza colostro de baixa qualidade (PFEIFER e da SILVA, 2021).

O colostro produzido pelas matrizes resume-se numa combinação composta por secreções lácteas, bem como componentes do soro sanguíneo, principalmente anticorpos, também denominados de imunoglobulinas, como também algumas proteínas séricas que são reservadas na

glândula mamária no terço final da gestação (SANTOS *et al.*, 2002).

Referente ao colostro, é apenas denominado de colostro o produto obtido na primeira ordenha, os demais produtos obtidos são chamados de leite de transição como pode ser observado na Tabela 1 (WATTIAUX, 1997).

Tabela 1: Composição do colostro e do leite em função das ordenhas após o parto

Componentes	Número de ordenhas por parto					
	1	2	3	4	5	11
	Colostro		Leite de transição			Leite inteiro
Sólidos Totais (%)	23,9	17,9	14,1	13,9	13,6	12,5
Gordura (%)	6,7	5,4	3,9	3,7	3,5	3,2
Proteína* (%)	14,0	8,4	5,1	4,2	4,1	3,2
Anticorpos (%)	6,0	4,2	2,4	0,2	0,1	0,09
Lactose (%)	2,7	3,9	4,4	4,6	4,7	4,9
Minerais (%)	1,11	0,95	0,87	0,82	0,81	0,74
Vitamina A (microg/dL)	295	-	113	-	74	34

Adaptado de Wattiaux (1997).

Como observado, o colostro apresenta maior concentração de imunoglobulinas (anticorpos), que são considerados essências para a vida dos neonatos, uma vez que não há troca de células deste tipo entre o feto e a matriz durante a gestação (REECE, 2018). Cabe salientar, que a quantidade de anticorpos presentes no colostro é imprescindível para manutenção da vida da cria ao nascer (WATTIAUX, 1997; ARTHINGTON *et al.*, 2020). A maior concentração de anticorpos estão presentes na primeira ordenha pós-parto, sendo as principais imunoglobulinas presentes no colostro das vacas são IgG, IgA e IgM (Tabela 2).

Tabela 2: Tipos de anticorpos do Colostro em bovinos

Tipos de anticorpos	% de imunoglobulinas ¹	Função
IgG	80 a 85	Destruição de microrganismos que estão presentes no sangue (infecção sistêmica)
IgA	8 a 10	Proteção das membranas que cobrem a superfície de vários órgãos, especialmente o intestino, contra infecção e bloqueio da passagem de antígenos para o sangue
IgM	5 a 12	A mesma função das igG

¹Imunoglobulinas=anticorpos (Adaptado de WATTIAUX, 1997).

A placenta exerce diversas funções importantes, dentre elas a proteção do feto. A placenta dos ruminantes é caracterizada como epiteliochorial ou sindesmochorial (KLEIN, 2014). Ela protege o animal contra agressões bacterianas e até mesmo virais, entretanto, age da mesma forma impedindo a passagem das imunoglobulinas (REECE, 2018).

2.3. Elementos relacionados a bezerra - o manejo da recém-nascida

Conforme Santos e Damasceno (1999), o período mais crítico da vida de uma bezerra é a primeira semana, e em seguida, cerca de 50% das perdas acontecem no primeiro ano de vida, em que a saúde desse animal é totalmente dependente e influenciada pela higiene do ambiente.

Como já descrito anteriormente, as crias vão adquirir a proteção imunológica através da deglutição do colostro (LEVIEUX, 1984). Ou seja, animais que demandam ingerir imunoglobulinas/anticorpos, logo após o nascimento, uma vez que não há transmissão da mãe para a cria via placenta, como ilustra a Figura 1.

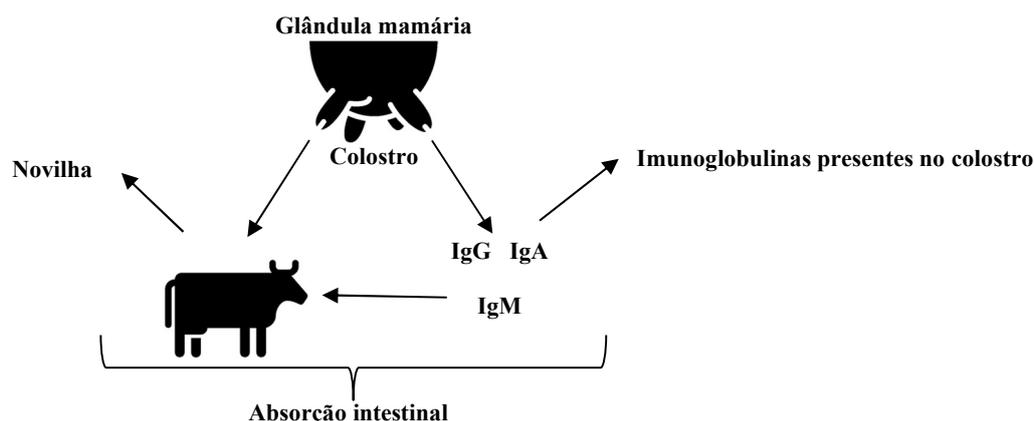


Figura 1: Transmissão de imunidade passiva nos ruminantes. (Fonte: Arquivo pessoal, 2023).

Como a imunização das bezerras após ao nascimento se dá através da forma passiva, ou seja, pela ingestão do colostro se tornando essencial para a diminuição da mortalidade das bezerras, este fator atrelado ao volume de colostro ingerido pelas bezerras como demonstra a Tabela 3.

Em relação aos animais da raça Holandesa, recomenda-se que haja o consumo de ao menos 10 g de colostro por kg do peso corporal, e que esse seja ingerido nas primeiras 12 horas posteriormente ao nascimento. Já em relação a bezerras da raça Girolando sugere-se que a ingestão de colostro seja entre 7 e 8 kg (SANTOS, 2002). De maneira geral, é importante que a cria mame logo ao nascer, nas primeiras horas, no mínimo 10% do seu peso corporal em colostro, para que haja a absorção das imunoglobulinas pelo trato gastrointestinal o mais rápido possível. A não ingestão ou demora nesta ingestão pode deixar o neonato susceptível ao desenvolvimento

de doenças que podem prejudicar todo o seu desenvolvimento corporal ao longo da vida (CARVALHO *et al.*, 2014).

Tabela 3: Relação da quantidade de colostro ingerido nas primeiras 12 horas posteriormente ao nascimento em relação a taxa de mortalidade das bezerras

Ingestão (kg)	Mortalidade* (%)
2 a 4	15,3
5 a 8	9,9
8 a 10	6,5

Adaptado de Wattiaux (1997).

2.4. Manejo sanitário

Para uma criação de bezerras desejáveis, além dos fatores genéticos e nutricionais, o manejo sanitário é de fundamental importância durante o período de aleitamento, que corresponde ao andamento do desenvolvimento do sistema imunológico do animal. Caso, a implementação do manejo sanitário não seja adotada de forma adequada, os índices de morbidade e mortalidade serão altas, acarretando prejuízos para os produtores (BITTAR *et al.*, 2018).

Dentre as mais importantes enfermidades que assolam os bezerros durante o aleitamento, podem ser citadas as infecções umbilicais, problemas respiratórios e a tristeza parasitária bovina (GOMES e MARTIN, 2016). Portanto, devem ser implementadas de forma correta e eficiente as práticas de manejo sanitário das bezerras, visando diminuir a ocorrências dessas enfermidades, bem como a realização da vacinação destas bezerras em crescimento (BITTAR *et al.*, 2018).

Em relação ao manejo sanitário adequado após o nascimento das bezerras, a mortalidade, bem como inúmeras doenças acabam sendo reduzidas, quando o cordão umbilical é submerso numa solução de iodo com uma concentração de 5 a 7%, após o nascimento (Figura 2), devendo ser utilizado ainda durante 3 a 5 dias (COELHO, 2009). Caso o cordão umbilical remanescente esteja muito grande, recomenda-se fazer o corte com tesoura esterilizada, deixando um tamanho de coto umbilical de 3 a 5 dedos (mais ou menos 10 cm).



Figura 2: Cura do umbigo em bezerra. (Fonte: VILLELA, 2018).

Para diminuir a taxa de mortalidade desses animais são necessárias instalações adequadas, uma vez que ambientes inapropriados não devem ser utilizados, quando se almeja a criação de bezerras leiteiras. A Figura 3 demonstra modelos de bezerreiros considerados inadequados para a produção, pois fornecem às bezerras um ambiente quente e úmido, proporcionando um ambiente ideal para a proliferação de microrganismo patogênicos, além de apresentar estrutura que dificulta a sua limpeza, bem como a desinfecção do local, o que poderá acarretar a ocorrência de diversas enfermidades, e por conseguinte aumentar os índices de mortalidade das bezerras.

As instalações para bezerras, devem seguir uma série de cuidados específicos por fases de crescimento, desta forma, recomenda-se separar as bezerras das matrizes entre 12 e 24 horas após o nascimento, ainda que seja animais de cruzamento entre as raças taurinas e zebuínas (LIMA *et al.*, 2013).



Figura 3: Bezerreiros inadequados para a criação das bezerras leiteiras. (A) Bezerreiro inadequado fornecendo um ambiente quente e úmido (A e B). Os bezerreiros apresentam estruturas de difícil limpeza e desinfecção (A e B). (Fonte: FERREIRA *et al.*, 2020).

Desta forma, recomenda-se que o local de inserção da bezerra apresente ampla ventilação e fácil acesso no momento da realização da limpeza e desinfecção (AZEVEDO *et al.*, 2008), como ilustra a Figura 4, uma vez que esta é uma fase bastante delicada, em que esses animais se encontram susceptíveis a diversas enfermidades infectocontagiosas, devido a estarem com o seu sistema imunológico pouco desenvolvido, quando comparado com outras fases das suas vidas.



Figura 4: Estratégias de bezerreiros. Abrigos individuais construídas com material de PVC e manta térmica (A e B), Estruturas de cochos para abastecimento de água e ração (C). (Fonte: FERREIRA *et al.*, 2020).

2.5. Elementos relacionados ao manejo nutricional do criador na administração do colostro e alimentos sólidos

Sabe-se que os criadores exercem um enorme papel em assegurar a difusão da imunidade através da colostragem. Para Santos e Grongnet (1990), existem diferentes maneiras de se realizar o manejo das bezerras recém-nascidas. A manutenção da bezerra ao “pé da vaca” durante o completo período de aleitamento, pode ser uma técnica a ser utilizada, uma vez que se trata de um método natural, onde a bezerra deve ter acesso a glândula mamária o mais breve possível. Na bovinocultura leiteira, a técnica mais comum é deixar a bezerra mamar na própria vaca, mas outro método utilizado é a separação das bezerras das mães, e a administração de colostro sendo realizada através mamadeiras (Figura 5), e este fornecimento deve ser realizado no mínimo três vezes durante o dia. Quando o animal se recusa a ingerir o colostro, durante as primeiras 6 horas de vida, deve-se haver intervenção, a partir do uso de sonda esofágica para administração de colostro.



Figura 5: Administração de colostro por meio de mamadeira em bezerra (Fonte: arquivo pessoal, 2023).

Pode ocorrer algumas situações em que não se possa ofertar o colostro para as bezerras, devido a casos de doenças das matrizes que podem ser transmitidas pela ingestão do leite, partos múltiplos, ou até mesmo quando o colostro é insuficiente e a propriedade não dispõe de um banco de colostro. Nesses casos, deve-se optar por medidas estratégicas como substitutos de colostro, que se tornam uma opção viável para o fornecimento de imunidade para os neonatos, assegurando dessa forma a sua sobrevivência (MCGUIRK e COLLINS, 2004).

Os substitutos de colostro, são em sua maioria compostos por imunoglobulinas oriundas do leite, soro e plasma sanguíneo ou até mesmo do próprio colostro, contendo quantidades ≥ 100 g de IgG/dose (QUIGLEY *et al.*, 2001). Entretanto, cabe salientar, que mesmo o substituto do colostro, pode não conferir imunidade para patógenos específicos daquela propriedade, ainda assim devem ser utilizados, pois apresentam benefícios nos parâmetros imunológicos

Tanto o substituto como o suplemento de colostro podem não fornecer proteção a alguns patógenos específicos da propriedade, mas ainda assim são vantajosos do ponto de vista imunológico (JONES *et al.*, 2004). Segundo Wells *et al.* (1996) a ausência da administração de colostro acaba aumentando drasticamente a probabilidade de óbito dos neonatos.

Dessa maneira, alguns trabalhos descrevem e comprovam a eficácia na administração de colostros artificiais comerciais em pó, substituindo então o colostro da matriz na primeira mamada de bezerras holandesas (ARTHINGTON *et al.*, 2000; JONES *et al.*, 2004; QUIGLEY *et al.*, 2002). Contudo, alguns estudos como o de Swan *et al.* (2007), relatam a baixa absorção de Imunoglobulinas do tipo G, após a oferta de substitutos de colostro em relação àqueles animais que receberam o colostro da matriz.

No entanto, ainda neste sentido, Vasconcelos (2019), concluiu que a utilização de colostro comercial em pó sendo uma ótima alternativa, quando não se tem colostro de alta qualidade para as bezerras mestiças das raças Holandês x Gir leite. Outra alternativa, é a administração de colostro artificial, que pode substituir o colostro natural, e pode ser realizado com o leite de vaca “*in natura*” e ovo de galinha, para isso são necessários 700 mL de leite de vaca e um ovo sem casca, batidos em liquidificador, em seguida postos em mamadeira e oferecidos as bezerras, sendo necessário que o colostro seja ofertado nas primeiras horas de vida da bezerra de 100 a 150 ml/kg do peso corporal durante três dias (EMERI, 2012). Ovos são ricos em alguns tipos de imunoglobulinas, como a IgY (HIPÓLITO, 2021).

Após a colostragem, é necessário que seja ofertado água de qualidade em volume à vontade para as fêmeas. E a partir da primeira ou segunda semana de vida deve ser iniciada a oferta de alimentos sólidos, a partir do uso de concentrado. Para Terré e Castlles (2016) o consumo de alimentos sólidos nesta fase da vida dos animais é o maior responsável pela transformação de não-ruminante para ruminante. Ainda segundo estes autores a ingestão de alimentos sólidos possibilita o desenvolvimento do rúmen e atinja o estado de capacidade fermentativa (microbiota, temperatura, estrutura de absorção etc.). Assim, quando as bezerras começam a ingerir alimentos mais secos, sólidos, como concentrado e grãos, a produção de ácidos graxos de cadeia curta (acetato, propionato, butirato) se inicia. E são estes ácidos graxos que promovem o processo de desenvolvimento das papilas da mucosa ruminal. Papilas estas que são responsáveis pela absorção e transporte dos ácidos graxos para a corrente sanguínea (TERRÉ e CASTLLES, 2016).

Assim, para Bittar *et al.* (2018), um concentrado de qualidade deve possuir entre 20 e 22% de proteína bruta (PB), e cerca de 80% de nutrientes digestíveis totais (NDT). Deve possuir ainda entre 15 e 25% de fibra em detergente neutro (FDN), visto que concentrados com pouca fibra acarretarão problemas metabólicos com acidez, e acima dos valores supracitados não conseguirão atender as exigências energéticas dos animais. A oferta deve ser realizada inicialmente em pequenas quantidades (100 a 150 g/animal/dia), e a partir do início da ingestão e estabilização do consumo, pode ser aumentando até que se atinja cerca de 400 a 600 g/animal/dia.

A ingestão de volumoso deve ser também incentivada, para que assim a fêmea comece aos poucos ingerindo o material forrageiro que será sua fonte de energia pela vida. Para tal, pode-se ofertar a vontade gramíneas de média a alta qualidade, com teor de fibra em detergente neutro em torno de 35% (ZANINE e JUNIOR, 2006).

2.5.1. Fatores Genéticos

Um fator importante em relação ao período da puberdade é a genética, sendo esta característica a principal influenciadora na precocidade da idade à puberdade. Esta afirmação é corroborada quando se avalia a idade à puberdade dos animais *Bos taurus indicus* e *Bos taurus taurus*. Entretanto, cabe ressaltar que diversos fatores como ambiente e nutrição em regiões tropicais, acabam culminando em um fator de inibição da expressão genética dos animais, determinando desta forma a idade à puberdade (RODRIGUES *et al.*, 2002).

Conforme Hafez e Hafez (2004), nas raças leiteiras taurinas, a idade média para o alcance da puberdade das novilhas em condições nutricionais adequadas gira em torno e 10 a 12 meses. Entretanto, para as novilhas das raças zebuínas que apresentam à idade à puberdade mais tardia (acima de 24 meses), em relação as raças taurinas, quando há a implementação de um manejo nutricional adequado, há a possibilidade de diminuir o tempo em que esse animal demoraria para atingir a puberdade, reduzindo-se então para 16 a 20 meses (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Dessa forma, entende-se que o fator genético influencia na taxa de crescimento do animal, já o peso do animal resulta na manifestação do fenômeno da puberdade (JONES *et al.*, 1991; HAFEZ e HAFEZ, 2004; SÁ *et al.*, 2008).

É notório que durante a seleção de um rebanho as discrepâncias entre à idade a puberdade são oriundas da aptidão, a qual serão selecionadas. Desta forma as fêmeas aptas para a produção leiteira tendem a atingir a puberdade mais cedo (COSTA, 2008).

Selecionar uma raça que apresenta o período de puberdade precoce, se caracteriza como interesse zootécnico, uma vez que essa característica está relacionada a idade ao primeiro e o segundo parto e com o intervalo entre esses partos. Para Smith *et al.* (1989), a precocidade à puberdade aumenta a expectativa dessa fêmea tornar-se gestante logo no começo do período da estação de monta.

2.5.2. Bioestimulação

A bioestimulação ou “efeito macho” é um fator ambiental que pode possuir um efeito positivo sobre o percentual de novilhas leiteiras que iniciam a estação reprodutiva antecipadamente. Em relação ao efeito macho, sabe-se que este está relacionado com a estimulação do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, com a liberação das gonadotrofinas FSH e LH e as manifestações de puberdade da fêmea (COSTA, 2008).

Sabe-se a detecção de feromônios liberados pelos machos, seja estas substâncias a urina,

as fezes e a própria saliva, são reconhecidas pelo órgão vomeronasal (EMERICK *et al.*, 2009). Desta forma, compreende-se que os feromônios acabam induzindo a mudanças fisiológicas, dentre elas, cabe salientar a sincronização do estro, bem como também acelera o alcance da puberdade.

As alterações fisiológicas acontecem devido a resposta aos feromônios liberados pelo macho, que tem sua ação efetivada no hipotálamo induzindo a produção e liberação do GnRH, estimulando a adenohipófise a secretar o LH (IZARD e VANDENBERGH, 1982; REKWOT *et al.*, 2000).

Spire (1997), em seu estudo analisou um grupo de novilhas expostas a touros, e outro grupo de animais não exposto, em que relatou que as fêmeas expostas aos touros conseguiram atingir a puberdade 3 meses antes das demais.

Por tanto, alguns sistemas de criação em que priorize pela separação de machos e fêmeas tendem a suprir esse efeito macho, uma vez que a criação de um grupo de animais mistos estimula o desempenho reprodutivo do animal a alcançar precocemente a puberdade (NOGUEIRA, 2006).

2.5.3. Nutrição, peso e condição corporal de para transformar bezerras em novilhas

É notório que um dos principais fatores determinantes para o desenvolvimento das bezerras, é o período de aleitamento, onde é fornecida uma dieta sólida e líquida, sendo necessária que ambas permaneçam balanceadas para compensar o aporte nutricional, fazendo com que as bezerras dobrem de peso em um curto espaço de tempo de aleitamento.

Em seu estudo Glombowsky e Silva (2021), avaliaram duas opções que poderão promover um melhor desempenho das bezerras. Estes autores, avaliaram a suplementação injetável denominado de Fosfosal, que é constituído de selênio, fósforo, magnésio, cobre e potássio, administrado no segundo e decimo quinto dia de vida. Neste experimento, foi observado que esses minerais induziam uma melhor resposta imunológica, bem como diminuía os episódios de diarreia. No segundo estudo foi analisado a inclusão de curcumina no início e fim do aleitamento disponibilizando uma dose diária de 200 mg durante 15 dias, apresentando um efeito anticoccidiano e induzindo ganho de peso.

O aleitamento artificial é adotado quando a bezerra é apartada da vaca, e passará a receber uma dieta líquida (leite, colostro excedente ou sucedâneo de leite). Para que esta prática seja adotada deve se seguir uma série de fatores, como a limpeza dos baldes mamadeiras e todos os utensílios. Nesse sistema de aleitamento pode-se realizar a racionalização do manejo dos animais, separando as bezerras das matrizes, possibilitando uma ordenha mais higiênica, e um maior

controle da quantidade de leite ingerida pelas bezerras (CAMPOS e LLZIELRE, 1995).

Segundo o NCR (2001), aconselha-se que o concentrado ofertado as bezerras tenham 18% PB por quilo de matéria seca, e 20% de matéria natural, pois o que além o ganho de peso nas bezerras entre os 60 e 90 kg é a energia, e não a proteína. Neste contexto, a EMBRAPA (2005) relata que após o período desaleitamento, sugere-se o fornecimento de 1 a 2 kg de concentrado com 12% PB e 66% NDT. O consumo deste concentrado ao final do período de aleitamento, ou seja, na desmama deve estar por volta de 800 a 1000 g/animal/dia. Segundo Martins *et al.* (2016) se almeja um ganho de 700 a 800 g por dia após o desaleitamento das bezerras, então as mesmas devem consumir um aporte superior a 1 kg de concentrado ao dia.

A oferta de forragens apresenta vantagens e desvantagens como ilustra a Tabela 4. Incita o desenvolvimento da camada muscular do rúmen, promove a ruminação, aumenta o pH ruminal (TAMATE *et al.*, 1962; HODGSON, 1971; PHILLIPS, 2004). Já como desvantagens, há a redução do consumo de concentrado, a não estimulação no desenvolvimento epitelial do rúmen (diminuindo a área de absorção), fato que o concentrado possibilita (STOBO *et al.*, 1966; ZITNAN *et al.*, 1998; HILL *et al.*, 2008).

Tabela 4. Vantagens e desvantagens sobre o fornecimento de forragem a bezerras antes do desmame conforme a literatura

Vantagens	Mortalidade* (%)
Aumento do consumo de concentrado (CASTELLS <i>et al.</i> , 2012).	Redução do consumo de concentrado (STOBO <i>et al.</i> , 1966; HILL <i>et al.</i> , 2008).
Estimula o desenvolvimento da camada muscular do rúmen (TAMATE <i>et al.</i> , 1962).	Efeito de preenchimento gástrico (acúmulo de material não digerido no rúmen) (WARNER <i>et al.</i> , 1956; JAHN <i>et al.</i> , 1970; DRACKLEY, 2008).
Promove a ruminação (HODGSON, 1971; PHILLIPS, 2004).	Reduz a digestibilidade da dieta (LEIBHOLZ., 1975).
Mantém a integridade e a saúde da parede ruminal (HASKINS <i>et al.</i> , 1969; SUAREZ <i>et al.</i> , 2007).	Não estimula o desenvolvimento epitelial do rúmen (aumenta a área de absorção), assim como o concentrado faz (ZITNAN <i>et al.</i> , 1998).
Reduz problemas comportamentais (PHILLIPS, 2004).	Ausência de bactérias celulolíticas antes de três-quatro semanas após o parto
Aumenta o pH ruminal (THOMAS e HINKS, 1985).	(ANDERSON <i>et al.</i> , 1987; SAHOO <i>et al.</i> , 2005).

Fonte: Adaptado de Martins *et al.* (2016).

Assim, as fêmeas podem ser manejadas em área de pastagem composta por *brachiarias*, ou outras espécies de gramíneas que sejam de boa qualidade e aceitas pelos animais. Já se estes animais forem mantidos em sistema de estabulamento (confinadas), pode-se ofertar silagens, capim picado (a partir da produção em capineiras) e fenos. É preciso lembrar também que há a necessidade de oferta de um sal mistura mineral contido no concentrado ou de forma *ad libitum* para os animais durante toda a sua vida, mas principalmente durante a fase de crescimento, uma vez que há a demanda de minerais para os processos metabólicos que envolvem o crescimento e desenvolvimento corporal (AZEVEDO *et al.*, 2016).

Já é sabido que tanto o peso, quanto também à idade à puberdade sofre variações dentro das próprias raças leiteiras, quanto em relação a raças diferentes. O principal motivo pela qual existe variações no que se refere ao início da puberdade, dentro das raças é o nível de nutrição (ROBINSON, 1990; SCHILLO *et al.*, 1992; SEJRSEN e PURUP, 1997).

Então, para que a puberdade aconteça de forma precoce, é necessário atingir um peso corporal mínimo, sendo necessário então um manejo nutricional adequado para essas novilhas. Portanto há influência direta tanto negativas, quando se avalia a ingestão inadequada de alimentos e a idade à puberdade do animal, como também uma correlação positiva entre o manejo nutricional adequado e o peso corporal (SÁ *et al.*, 2008; EMERICK *et al.*, 2009).

Quando se avalia o desenlace de uma gestação e momento anátomo-fisiológico inadequado, observa-se atrasos no crescimento da fêmea, além de demandar uma enorme quantidade de nutrientes especialmente no terço final da gestação. Então para isso, deve-se impedir ao máximo de erros possíveis durante o manejo reprodutivo dos animais jovens (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Por isso, a puberdade é dividida em duas fases que são compreendidas em fase fisiológica e fase zootécnica. Desta forma, a puberdade fisiológica é definida como a idade que as novilhas iniciam a sua vida reprodutiva, sendo nas fêmeas este fenômeno logo quando se exibe o primeiro estro e a ovulação. Contudo, há um momento preciso e indicado para uma fêmea se adequar ao lote de reprodução, que deve ser observado quando a fêmea atingir entre 65% e 70% do peso adulto das fêmeas do rebanho, este momento é denominado de puberdade/idade zootécnica (GONÇALVES *et al.*, 2008). Já para Wattiaux (1999), a puberdade ocorre quando as novilhas alcançam entre 40% e 50% do seu peso corporal adulto, assim como demonstrado na Figura 6. Esse fator independe da idade deste animal.

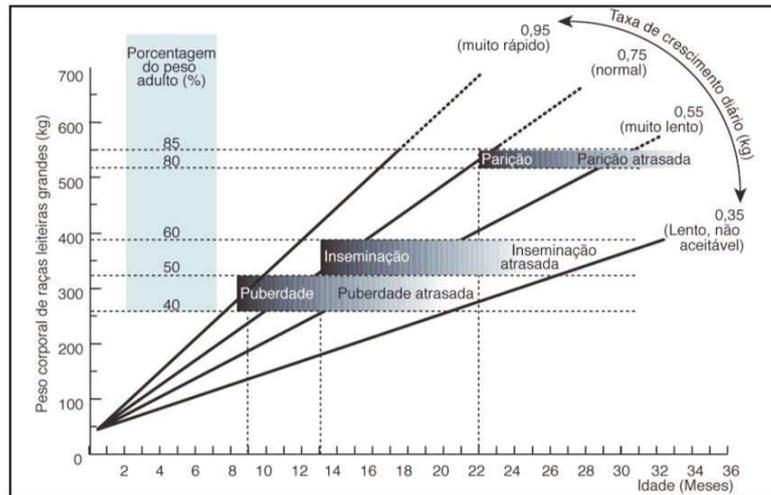


Figura 6: Taxa de crescimento de novilhas e performance reprodutiva (WATTIAUX, 1999).

Diante do que foi exposto, entende-se que mesmo que o animal esteja em uma idade precoce, atingindo assim o peso necessário para entrar na puberdade. Já as novilhas que se apresentam com taxa de desenvolvimento lento, irão precisar de mais tempo para que se atinja o peso ideal, para que então inicie o processo de mudança para a puberdade. Entretanto esse fato irá ocorrer com a novilha em idade avançada (EMERICK *et al.*, 2009).

Tais características na precocidade a puberdade são essenciais, pois para Wiltbank *et al.* (1985), ao apresentar baixo peso durante o começo da estação de monta, acaba afetando o desempenho reprodutivo dessas novilhas, acarretando consequências negativas como o desempenho que este animal apresentará em sua primeira lactação e na fertilidade das estações de monta seguintes.

Sabe-se que há uma relação entre a quantidade ingerida de proteínas e o decréscimo à idade a puberdade. Pois, o aumento no aporte nutricional em proteínas ingeridos pelas novilhas, causará um aumento expressivo no seu ganho de peso, e por consequência haverá uma diminuição da idade à puberdade (CARDOSO e NOGUEIRA, 2007).

Sendo assim, conforme exposto nos estudos de Cardoso e Nogueira (2007), para que o proprietário tenha redução da idade ao primeiro parto do seu rebanho, as novilhas devem ser alimentadas para que se alcance elevados percentuais de ganho de peso até que se atinja a puberdade.

Contudo, é importante ressaltar a implementação das estratégias alimentares para aumentar os percentuais de ganho de peso no período pré-púbere, pode ser inviável economicamente, se a maior parte do rebanho não se apresentarem aptas a reprodução, podendo acarretar o mal desenvolvimento da glândula mamária, afetando a produtividade de leite da

novilha (SCHILLO *et al.*, 1992; SÁ *et al.*, 2008).

A subnutrição ocasiona a elevação da idade à puberdade, no entanto esse quadro pode ser revertido, a partir da implementação de um manejo nutricional apropriado, para que se reduza a idade à puberdade (CARDOSO e NOGUEIRA, 2007).

Para a mensuração do tamanho corporal ideal, há a o emprego de diversas medidas, quais podem-se citar o comprimento corporal do animal, altura da cernelha, como também, a altura da garupa. Uma vez associadas ao peso corporal, assim como a demarcação torácico, pode-se definir os animais em semelhança ao seu tamanho, às exigências nutricionais e a sua maturidade sexual (BARCELLOS *et al.*, 2001).

O fator nutricional está interligado ao sistema endócrino. Dessa forma, mudanças no aporte nutricional, exerce impacto direto na maturação sexual do indivíduo, acarretando um aumento da frequência da liberação de pulsos do LH, bem como no tamanho dos folículos no estágio pré-púbere (DAY *et al.*, 1987).

Desta forma, quando o animal é submetido a restrição nutricional, ocasiona a diminuição em que ocorre a frequência da liberação de pulsos de LH, dessa forma, esses fatores contribuem para o retrocesso da puberdade em novilhas. Yelich *et al.* (1996), relata que um balanço energético positivo se torna um fator estimulador para a puberdade. O contrário também é verdadeiro, pois, segundo Diskin *et al.* (2003), a restrição nutricional resulta em atrasos na puberdade, uma vez que há a redução drástica, no que se refere a taxa de crescimento de folículo dominante.

A reserva de gordura corporal tem impacto direto na influência do ciclo estral da novilha. Um importante hormônio, neste caso, a leptina secretada através dos adipócitos, atua como mecanismo ativador do eixo hipotalâmico-hipofisário, provocando um aumento nos picos de secreção do hormônio luteinizante (ALMEIDA *et al.*, 2013).

Sendo assim, a deficiência nutricional, acaba suprimindo esse eixo hipotalâmico-hipofisário, para a produção de picos de LH, acarretando dessa forma em atrasos a primeira ovulação (FOSTER e NAGATANI, 1999; RAWLINGS *et al.*, 2003).

A leptina está correlacionada com uma série de fatores como, a regulação na ingestão de alimentos, no balanço energético, bem como também no sistema neuroendócrino dos animais. Quando se há restrição de alimentos por uma longa duração, ocasiona uma redução acentuada na produção do hormônio leptina, e por conseguinte, diminuição no ECC, reduzindo assim, a liberação de LH. Depreende-se que o estado metabólico é um dos principais fatores à resposta do eixo hipotalâmico-hipofisário à leptina (EMERICK *et al.*, 2009).

O ECC, é um método avaliativo para o gado leiteiro, em que seu alicerce se baseia em

uma pontuação em uma escala de 1 a 5 (1 animal muito magro, 5 animais muito gordo, os demais pontos são intermediários), que leva em consideração os aspectos morfológicos do corpo do animal. Desta forma o ECC, trata-se de um método subjetivo, pautado na estimativa de vários aspectos entre eles cabem destacar a espessura da gordura subcutânea nas regiões do dorso do animal, na cintura, nas regiões do cóccix, bem como a avaliação dos esporões ósseos situados na região pélvica, utilizando-se um método de inspeção visual e palpação para a definição então do ECC (ÇEVIK e BOĞA, 2019).

Em cada fase reprodutiva, o animal precisa apresentar um ECC considerado ideal. Caso o animal, apresente o ECC acima ou abaixo do esperado para cada fase, pode desencadear enfermidades oriundas de desordens metabólicas, redução dos níveis de produção e reprodução, podendo até mesmo levar a morte dos animais. Cabe salientar, que segundo Çevik e Boğa (2019), os valores de ECC esperados em cada fase são entre 2,5 e 3, no parto, 3 no início da lactação, 3,5 durante e no fim da lactação e entre 3 e <4 no período seco (Figura 7).

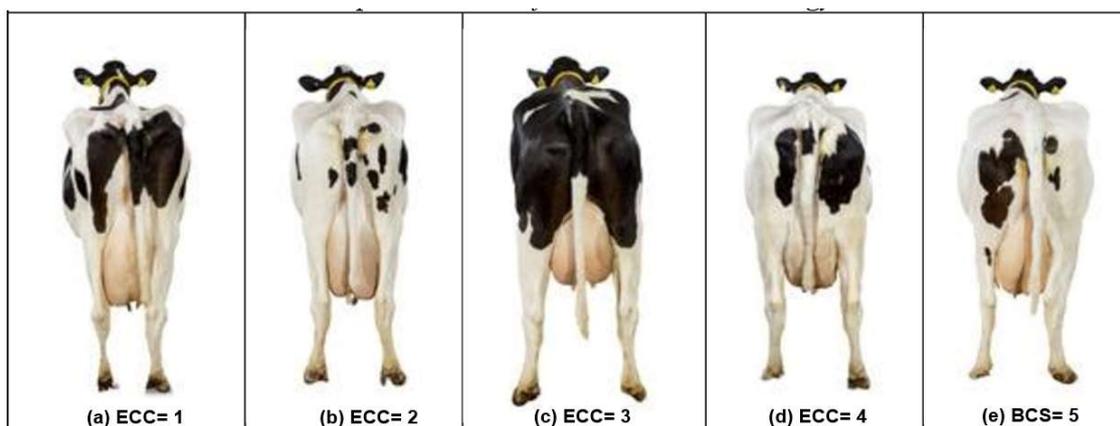


Figura 7: Pontuação da condição de escore corporal (Fonte: KETOLUTION, 2016).

O maior fornecimento de alimentos as novilhas para o alcance da puberdade, visando as altas taxas de ganho de peso e conseqüentemente altas taxas de crescimento, levando a redução da idade no primeiro parto, é um dos objetivos na produção de gado leiteiro. Uma vez que a pré-puberdade é considerada o melhor período para intervir. Esse período de pré-puberdade, coincide no período em que a glândula mamária se torna cada vez mais sensível aos efeitos negativos advindos da super nutrição (JUNIOR, 2006).

Para se alcançar a puberdade a maioria dos animais são recriados inconseqüentemente a enormes taxas para ganho de peso, ofertando alimentos em demasia com excesso de energia, dessa forma o animal poderá dar cria em sua primeira vez com a idade adequada, apresentando uma

condição corporal aceitável, entretanto o desenvolvimento da glândula estará comprometido (JUNIOR, 2006).

Para Lacasse e Block (1993), mudanças nos planos nutricionais, implementados no período crítico, onde há o desenvolvimento da glândula mamária, demonstra raro ou quase nenhum efeito que atrapalhe o potencial produtivo dos animais.

Para se alcançar precocemente a puberdade sem prejudicar o desenvolvimento da glândula mamária, alguns autores têm exemplificado e elucidado, taxas de ganho de peso menor, no período referente a pré-puberdade. Para Pirlo (1997), uma dieta em que o animal ganhe 0,7 kg por dia durante os 3 aos 12 meses, como também um ganho de 0,9 kg por dia dos 12 meses até o momento do parto, não prejudicaria o desenvolvimento da glândula mamária, quando a principal objetivação é fazer com que o animal venha a parir antes dos 24 meses.

Dados que corroboram com Peri e Gertler (1993), que descrevem que o ganho de peso ideal por dia seria de 0,7 kg entre os 3 a 12 meses de idade, para a raça de novilhas holandesa. Sendo assim as novilhas recriadas com maior taxa de ganho de peso durante esse período, poderiam ter a sua produção leiteira afetada.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que os fatores genéticos, nutricionais e sanitários, exercem grande influência no desenvolvimento (peso) e na idade à puberdade. O peso adequado promove a puberdade precoce a puberdade precoce e conseqüentemente menor idade ao primeiro parto.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, O. M.; PINHO, R. O.; LIMA, D. M. A.; MARTINS, L. F. Endocrinologia da puberdade em fêmeas bovinas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 2013.
- ARTHINGTON, J. D.; CATTELL, M. B.; QUIGLEY, J. D. Effect of dietary IgG source colostrum, serum, or milk-derived supplement on the efficiency of Ig absorption in newborn Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, nº 83, p. 1463-1467. 2000.
- AZEVEDO, R. A.; FERNANDES, R. C.; PIRES JUNIOR, O. S.; DUARTE, E. R. Manejo e instalações para cria de bezerros leiteiros. 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/35007488/Manejo-e-instalacoes-para-cria-de-bezerros-leiteiros#>. Acesso em: 14 de abril de 2023.
- AZEVEDO, S. R. B.; SILVA, J. C. de S.; AZEVEDO, C. F. B.; CAVALCANTE, M. F. M.; SILVA, C. C. F.; Manejo alimentar de bezerras leiteiras. *Diversitas Journal*, nº 1, p. 100-112. 2016.
- BARCELLOS, J. O. S.; PRATES, E. R.; LOPES, J. Influência da estrutura corporal na idade à puberdade de novilhas Braford. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 38. Anais ... Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa. p. 397. 2001.
- BITTAR, C. M. M.; PORTAL, R. N. S.; PEREIRA, A. C. F. C. Criação de Bezerras Leiteiras. Divisão de biblioteca DIBD/ ESALQ/USP. Piracicaba, SP. 1 ed. 2018.
- CAMPOS, O. F.; LLZIELRE, R. S. Alimentação e manejo de Bezerras de reposição em rebanhos leiteiros. EMBRAPA. 1995.
- CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, nº 1, p. 59-67, 2007.
- CARVALHO, J. G.; CARVALHO, A. U.; HEINEMANN, M. B.; COELHO, S. G.; PAES, P. R. O.; MOREIRA, G. H. F. A.; VESPASIANO, L. C.; FACURY FILHO, E. J. Estudo longitudinal da infecção por enteropatógenos em bezerros neonatos, com diarreia, sob diferentes estratégias de aleitamento. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, nº 34, 2014.
- ÇEVIK, K. K.; BOĞA, M. Body Condition Score (BCS) Segmentation and Classification in Dairy Cows using R-CNN Deep Learning Architecture. *European Journal of Science and Technology* nº. 17, p. 1248-1255, 2019.
- COSTA, A. N. L. Sincronização do estro e ovulação em novilhas girolandas: comparação entre dois protocolos hormonais, “CIDR-B” E “OVSYNCH”. *Revista de Ciências Agronomicas*. nº 1, p. 137- 141, 2008.
- DAY, M. L.; IMAKAWA, K.; WOLFE, P. L.; KITTOK, R. J.; KINDER, J. E. Endocrine

- mechanisms of puberty in heifers. Role of hypothalamo-pituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol on luteinizing hormone secretion. *Biology of Reproduction*, n° 37. p. 1054-1065, 1987.
- DISKIN M. G., MACKEY D. R., ROCHE J. F., SREENAN J. M. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and follicle development in cattle. *Animal Reproduction Science*. n° 78. p. 345-370, 2003.
- EMBRAPA. Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvipastoris. EMBRAPA Gado de Leite. 2005.
- EMERI, W. W. S. Prosa rural - colostro artificial como alternativa para alimentar crias de caprinos. EMBRAPA. 2012.
- EMERICK, L. L.; DIAS, J. C.; GONÇALVES, P. E. M.; MARTINS, J. A. M.; LEITE, T. G.; ANDRADE, V. J.; VALE FILHO, V. R. Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, n° 1, p.11-19, 2009.
- FERREIRA, F. C.; SALMAN, A. K. D.; CRUZ, P. G. da. Criação de bezerras leiteiras. EMBRAPA. 2020.
- FONSECA, A. P.; ALVES, B. R. C.; CAMPOS, M. M.; COSTA, R. M.; MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; TOMICH, T. R.; BRANDÃO, F. Z.; BORGES, Á. M. Idade à puberdade e características reprodutivas de novilhas mestiças F1 Holandês x Gir com fenótipos divergentes para consumo alimentar residual. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, n° 72, 2020.
- FOSTER, D. L.; NAGATANI, S. Physiological perspectives on leptin as a regulator of reproduction: role in timing puberty. *Biology of Reproduction*, n° 60, p. 205-215, 1999.
- GLOMBOWSKY, P.; SILVA, A. S. Estratégias nutricionais na criação de bezerros leiteiros para potencializar saúde e desempenho. SB Rural, UDESC, 2021.
- GOMES, V.; MARTIN, C. C. Sanidade na criação de bezerras-do nascimento às 24 horas de vida- parte I de IV. 2016. Disponível em: milkpoint.com.br/colunas/Viviane-gomes-/sanidade-na-criacao-de-bezerras-de-vida-parte-i-de-iv-100218n.aspx. Acesso em: 05 de abril de 2023.
- GONÇALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J. R.; FREITAS, V. J. F. Biotecnias aplicadas à reprodução animal. São Paulo, 2 ed. Varela. p. 340, 2008.
- GONZÁLEZ, F. H. D. Introdução a endocrinologia reprodutiva veterinária. Faculdade de Veterinária, UFRGS, 2002.
- GRUNERT, E.; GREGORY, M. R. Diagnóstico e terapêutica da infertilidade na vaca. 2.ed. Porto Alegre. p. 163, 1984.

- HAFEZ, E. S. E. *Reprodução Animal*. 6. ed. São Paulo. Manole. p. 582. 1995.
- HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. *Reprodução animal*. Manole: São Paulo. 7. ed. p. 319-329, 2004.
- HILL, T. M. H. G.; BATEMAN, I. I. J. M.; ALDRICH, R. L. Schlotterbeck. Effects of the amount of chopped hay or cottonseed hulls in a textured calf starter on young calf performance. *Journal of Dairy Science*, nº 91. p. 2684-2693, 2008.
- HIPÓLITO, M. V. S. Comparação entre o uso de colostro de substituição ou de colostro materno nos níveis de imunoglobulinas sanguíneas e de morbidade em vitelos. Dissertação (Mestrado integrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Lisboa. 2021.
- HODGSON, J. The development of solid food intake in calves. 1. The effect of previous experience of solid food, and the physical form of diets, on the development of food intake after weaning. *Animal Production*, nº. 13. p.15-24, 1971.
- IZARD, M. K.; VANDENBERGH, J. G. The effects of bull urine on puberty and calving date in crossbred beef heifers. *J Anim Sci*. v.55, p.1160-1168, 1982.
- JONES, C. M.; JAMES, R. E.; QUIGLEY, J. D.; MCGILLIARD, M. L. Influence of pooled colostrum or colostrum replacement on IgG and evaluation of animal plasma in milk replacer. *Journal of Dairy Science*, nº 87, p. 1806-1814. 2004.
- JONES, E. J.; ARMSTRONG, J. D.; HARVEY, R. W. Changes in metabolites, metabolic hormones, and luteinizing hormone before puberty in Angus, Bradford, Charolais, and Simmental heifers. *Journal of Animal Science*, nº 69, p. 1607-1615, 1991.
- JUNIOR, J. S. mammary gland development in dairy heifers on the future performance of dairy cow. *Revista da FZVA*, nº 1, p. 128-148, 2006.
- KETOLUTION. VKS – Vücut Kondisyon Skoru. Retrieved. 2016. Disponível em:<<https://www.ketolution.com/tr/bcs-bodycondition-scoring/>>. Acesso em 5 de abril de 2023.
- KLEIN, B. G. *Cunningham tratado de fisiologia veterinária* 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2014.
- LACASSE, P.; BLOCK, E. Effect of plane of nutrition of dairy heifers before and during gestation on milk production, reproduction and health. *Journal of Dairy Science*, nº 76, p. 3420-3427, 1993.
- LAMOND, D. R. The influence of under nutrition on reproduction in the cow. *Animal Breeding Abstract*. nº 38. p. 359–372, 1970.
- LEVIEUX, D. Transmission de l'immunité passive colostrale. In: JARRIGE, R. Editor.

- Physiologie et Pathologie Périnatales chez les animaux de ferme, INRA, p. 346-369, 1984.
- LIMA, H.; FERREIRA, F. C.; PFEIFER, L. F. M.; SCHMITT, E. Transferência de tecnologias de produção de bezerros leiteiros em Porto Velho, Rondônia. In: Congresso internacional do leite, 12.; workshop de políticas públicas. 2013.
- MARTINS, N. R. S.; SANTOS, R. L.; MARQUES JUNIOR, A. P. M.; SILVA, N. Criação de bezerras leiteiras. Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia, 2016.
- MCGUIRK, S. M.; COLLINS, M. Managing the production, storage and delivery of colostrum. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice, nº 20, p. 593– 603. 2004.
- NOGUEIRA, E.; MORAES, M. G.; ANDRADE, V. J.; ROCHA, E. D. S.; SILVA, A. S.; BRITO, A. T. Efeito do creep feeding sobre o desempenho de bezerros e a eficiência reprodutiva de primíparas Nelore, em pastejo. Arquivo brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. nº 58, p. 607-613, 2006.
- NRC. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7 ed. Revised Edition. Washington, D.C. National Academy Press. 2001.
- OLIVEIRA, D. E.; Manejo e criação de bezerras e novilhas leiteiras. Artigo Técnico, Depto. Técnico Agroceres Nutrição Animal. https://www.4shared.com/document/Fng3P8Le/apostila_tec_bez_nov.html. Acesso em: 17 de abril de 2023.
- PEREIRA, J. C. C. Contribuição genética do Zebu na pecuária bovina do Brasil. Informe Agropecuário, nº. 21, p. 30-38, 2000.
- PERES, A. R. Avaliação da taxa de concepção de novilhas e vacas (*Bos taurus x Bos indicus*) com o uso de sêmen sexado na inseminação artificial ou embriões produzidos *in vivo* e *in vitro*. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal). UNESP - Campus Jaboticabal, p. 54, 2014.
- PERI, I.; GERTLER, A. The effect of manipulation in energy allowance during the rearing period of heifers on hormone concentrations and milk production in first lactation cows. Journal of Dairy Science, nº 76, p. 742-751, 1993.
- PFEIFER, L. F. M.; da SILVA, K. A. Índice de escore de condição corporal (iECC): Ferramenta para monitorar e aumentar a produtividade em rebanhos leiteiros. EMBRAPA. Comunicado técnico, nº 415. 2021.
- PHILLIPS, C. J. C. The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. Journal of Dairy Science, nº 87. p. 1380-1388, 2004.
- PIRE, M. F. Managin replacement heifers from weaning to breeding. Vet. Med. v. 92. n. 2. p. 182-192, 1997.

- PIRLO, G. Recent developments in the rearing of growing heifers. *Informative in Agriculture Supplement*, nº 53, p. 23-28, 1997.
- QUIGLEY, J. D.; KOST, C. J.; WOLFE, T. M. Absorption of protein and IgG in calves fed a colostrum supplement or replacer. *Journal of Dairy Science*, nº 85, p. 1243-1248, 2002.
- QUIGLEY, J. D.; STROHBEHN, R. E.; KOST, C. J.; O'BRIEN, M. M. Formulation of colostrum supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, nº 84, p. 2059-2065, 2001.
- RAWLINGS, N. C.; EVANS, A. C. O.; HONARAMOOZ, A.; BARTLEWSKI, P. M. Antral follicle growth and endocrine changes in prepubertal cattle, sheep and goats. *Animal Reproduction Science*, nº 78, p. 259-270, 2003.
- REECE, W.O. *Fisiologia dos animais domésticos*. 13. Edição. Guanabara koogan, 725p., 2018.
- REKWOT, P. I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E. O.; SEKONI, V. O. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim Reprod Sci.* v. 65, p. 157-170, 2001.
- ROBINSON, J. J. Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutrition Research Reviews*, nº 12, p. 253-276, 1990.
- RODRIGUES, H. D.; KINDER, J. E.; FITZPATRIK, L. A. Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at differing ages. *Biology of Reproduction*, nº 66, p. 603-609, 2002.
- RUAS, J. R. M.; SILVA, E. A.; QUEIROZ, D. S.; MENEZES, A. C.; CARVALHO, B. C. MENEZES, G. C. C. Considerações sobre a produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir. *Informe Agropecuário*, nº 36. p. 51-58, 2015.
- SÁ, M. F.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. Biotecnologia da reprodução em bovinos. In: *Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada*, nº 3, p. 54-67, 2008.
- SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C. Nutrição e alimentação de bezerras e novilhas. *Escola de Veterinária da UFMG*. v 1. p. 39-64. 1999.
- SANTOS, G. T.; DAMASCENO, J. C.; MASSUDA, E. M.; CAVALIER, F. L. B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. *Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá*, 2002.
- SANTOS, G. T.; GRONGNET, J. F. Transmissão da imunidade passiva colostrual em ruminantes. *Revista do Gado Holandês*, nº 178, p. 17-30, 1990.
- SCHILLO, K. K.; HALL, J. B.; HILEMAN, S. M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *Journal Animal Science*. nº 70, p. 3994-4005, 1992.

- SEJRSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a Review. *Journal of Animal Science*, nº 3, p. 828-835, 1997.
- SENGER, P. L. Pathways to pregnancy and parturition. 2. ed. Current conceptions. 373p., 2005.
- SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; ACARARO, J. E.; PIEDADE, S. M. S.; MOURA, D. J. Efeitos da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holandesas. *Brazilian Journal of Animal Science*, nº 31, p. 2036-2042, 2002.
- SMITH, B. A.; BRINKS, J. S.; RICHARDSON, G. V. Estimation of genetic parameters among reproductive and growth traits in yearling heifers. *Journal of Animal Science*, nº 67, p. 2881-2885, 1989.
- SOUZA, E. M.; MILAGRES, J. C.; SILVA, M. A.; REGAZZI, A. J.; CASTRO, A. G. C. Influências genéticas e de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto em rebanhos de Gir leiteiro. *Revista Sociedade Brasileira Zootecnia*, nº 24, p. 926-935, 1995.
- STOBO, I. J. F.; ROY, J. H. B.; GASTON, H. J. Rumen development in the calf. 1. The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on rumen development. *British Journal of Nutrition*, nº 20. p. 171- 215, 1966.
- SWAN, H.; GODDEN S.; BEY, R.; WELLS, S. FETROW, J.; JONES H. C. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer. *Journal of Dairy Science*, nº 90, p. 3857-3866. 2007.
- TAMATE, H. A. D.; MCGILLIARD, N. L.; JACOBSON, R. G. Effect of various diets on the anatomical development of the stomach in the calf. *Journal of Dairy Science*, nº 45. p. 408-420, 1962.
- TERRÉ, M.; CASTELLS, L. Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia: Criação de bezerras leiteiras. Piracicaba: FEPMVZ, nº 81, 2016.
- VASCONCELOS, P. C. Efeitos do colostro comercial em pó na primeira mamada na saúde e desempenho de bezerras mestiças das raças Holandês (H) X Gir (G). Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UNESP-Câmpus de Jaboticabal, p. 68, 2019.
- VIÉGAS, J. Manejo de novilhas leiteiras, em busca da eficiência técnica. In: *Bovinocultura Leiteira: Bases Zootécnicas, Fisiológicas e de Produção*. Editores: SANTOS, G. T.; MASSUDA, E. M.; KAZAMA, D. C. S.; JOBIM, C. C.; BRANCO. A. F. 1º ed. Maringá: EDUEM, p. 79-107, 2010.
- VILLELA, R. Cure o umbigo do bezerro do jeito certo. Portal DBO. Disponível em: <https://www.portaldbo.com.br/cure-o-umbigo-do-bezerro-do-jeito-certo/>. Acesso em: 24 de março de 2023.

- WATTIAUX, M. A. *Elevage des génisses laitières*. Instituto Babcock, University of Wisconsin, Madison, USA. 133p., 1997.
- WATTIAUX, M. A. *Essenciais em Gado de Leite: Criação de novilhas—desmama ao primeiro parto - taxa de crescimento*. University of Wisconsin-Madison, Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional. 1999. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/sitedocente/admin/arquivosUpload/4383/material/34%20criacao%20de%20novilhas%20taxa%20de%20crescimento.pdf>>. Acesso em: 24 de março de 2023.
- WELLS, S. J.; DARGATZ, D. A.; OTT, S. L. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinary Medicine*, nº 29, p. 9–19, 1996.
- WILTBANK, J. N.; ROBERTS, S.; NIX, J. ROWDEN, L. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weigh 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. *Journal of Animal Science*, nº 60, p. 25-34, 1985.
- YELICH J.V.; WETTEMANN R.P.; MARSTON T.T.; SPICER L.J. Luteinizing Hormone, Growth Hormone, Insulin-Like Growth Factor-I, Insulin and metabolites before puberty in heifers fed to gain at two rates. *Domestic Animal Endocrinology*, nº 4. p. 325-338, 1996.
- ZANINE, A. M.; MACEDO JÚNIOR, G. L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. *Revista Eletrônica de Medicina Veterinária*, nº 4, 2006.
- ZITNAN, R. J.; VOIGHT, U.; SCHONHUSEN, J.; WEGNER, M.; KOKARDOVA, H.; HAGEMEISTER, M.; LEVKUT, S.; KUHLA, A. Influence of dietary concentrate to forage ratio on the development of rumen mucosa in calves. *Arch. Anim. Nutr.*, nº 51. p. 279-291, 1998.