

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Bicarbonato de sódio na alimentação de vacas  
leiteiras em lactação: Revisão Bibliográfica**

**MARIA PAULA MORETINI DIONÍSIO SILVA**

JABOTICABAL- SP  
1ºSemestre/2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**Bicarbonato de sódio na alimentação de vacas  
leiteiras em lactação: Revisão Bibliográfica**

**MARIA PAULA MORETINI DIONÍSO SILVA**

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias - Unesp, Câmpus de Jaboticabal,  
como parte das exigências para graduação em  
Engenharia Agrônômica.

JABOTICABAL- SP  
1ºSemestre/2022

S586b Silva, Maria Paula Moretini Dioniso  
Bicarbonato de sódio na alimentação de vacas leiteiras em lactação:  
Revisão Bibliográfica / Maria Paula Moretini Dioniso Silva. -- Jaboticabal,  
2022  
27 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agrônômica) -  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e  
Veterinárias, Jaboticabal

Orientadora: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira Dal Secco de Oliveira

1. Aditivos. 2. Alimentação dos animais. 3. Bovino de leite. 4. Ionóforos. I.  
Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

## CERTIFICADO

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO  
TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICATÍTULO: BICARBONATO DE SÓDIO NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS EM  
LACTAÇÃO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ACADÊMICO: MARIA PAULA MORETINI DIONÍSO SILVA

CURSO: ENGENHARIA AGRONÔMICA

ORIENTADOR: PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

PERÍODO: Novembro/2021 À Janeiro/2022

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO.  Sim  Não

## BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)	(Assinaturas)
Presidente	PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA	<u>Mauro Dal Secco de Oliveira</u>
Membro	KAREN DAYANA PRADA MEJIA	<u>Karen D</u>
Membro	LUCAS FERRARI SANTOS	<u>Lucas Ferrari Santos</u>

Jaboticabal 11 / 02 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 28 / 01 / 2022

Edney Pereira da Silva  
Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA  
Chefe do Departamento de Zootecnia  
Matrícula Nº 422823-6



## **DEDICATÓRIA**

Agradeço a Deus e aos meus pais pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Este trabalho é dedicado a eles, meus maiores exemplos de amor e fé.

## AGRADECIMENTOS

A gratidão é o sentimento de reconhecer, aqueles que foram pilares responsáveis, por uma trajetória ou escolha de vida. Ser grato, é reconhecer, que como seres humanos, o nosso crescimento profissional e pessoal, está diretamente ligado as conexões que fazemos ao longo deste ciclo e o aprendizado adquiridos daqueles que confiam na realização dos nossos próprios sonhos. Então para finalizar mais uma etapa deste sonho, nada mais justo do que agradecer aqueles que estiveram ao meu lado e contribuíram de forma positiva pra que eu chegasse até aqui: primeiramente agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira, pelo importante papel em demonstrar amor em tudo o que faz; pela dedicação, conhecimento e carinho; por ser exemplo de força, sabedoria e amor; obrigado por me inspirar e por ser esse profissional a qual me espelho. Aos meus pais Paulo Sérgio e Érika, e minha avó Margarida, principalmente pela paciência e confiança; por me permitirem e me apoiarem durante a graduação e por sempre estarem ao meu lado, apesar das minhas diferenças e escolhas; por serem exemplo de força, luta, amor e fé. Amo vocês!

Gratidão as amigas da república americana, por cada momento, histórias e aventuras, vocês são essenciais na minha vida; obrigado pelo cuidado, amizade e parceria.

Obrigado aos amigos, familiares, professores e todos aqueles, que aceitaram embarcar nessa aventura comigo: Essa conquista é nossa!

OBRIGADA!

**SUMÁRIO**

LISTA DE FIGURAS .....	VII
LISTA DE TABELAS .....	VIII
RESUMO .....	IX
ABSTRACT .....	X
1. INTRODUÇÃO .....	01
2. OBJETIVO .....	03
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	04
3.1. Aditivos alimentares para vacas leiteiras de alta produção .....	05
3.2. NaHCO <sub>3</sub> na alimentação de vacas leiteiras. ....	05
3.2.1. NaHCO <sub>3</sub> .....	06
3.2.2. Função do NaHCO <sub>3</sub> na dieta de vacas leiteiras .....	07
3.2.3. Recomendação da utilização NaHCO <sub>3</sub> na dieta de vacas leiteiras .....	08
3.2.4. Formas de utilização do NaHCO <sub>3</sub> e seus resultados .....	08
3.3. Pecuária leiteira no brasil.....	10
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	12

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICO .....13

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> - Efeito da proporção do volumoso: concentrado sobre a fermentação no rúmen .....	06
<b>Figura 2</b> - Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ).....	07

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Adição voluntária de tamponantes e seus resultados .....	09
<b>Tabela 2</b> - Benefícios e descrição sobre o de Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) como tamponantes na produção leiteira .....	10
<b>Tabela 3</b> - Produção leiteira anual em bilhões de litros por região .....	11

## RESUMO

O presente trabalho realizou o levantamento bibliográfico através da revisão de literatura, afim de verificar a influência do bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) como substância tamponante na alimentação de vacas leiteiras em lactação, sobre o desempenho e eficiência de produção. Para tal, foram utilizadas informações acerca das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. O  $\text{NaHCO}_3$  é um aditivo inorgânico e também a substância tamponante mais utilizada em vacas leiteiras. Concluindo assim, que é de suma importância e faz-se necessário conhecimento sobre o manejo alimentar nutricional e suplementação com aditivos, em animais no período de lactação para pequenos e grandes produtores, pois esses fatores são responsáveis por grande parte dos custos de produção.

**Palavras- chave:** Aditivos, alimentação dos animais, bovino de leite, ionóforos.

## ABSTRACT

The present work carried out a bibliographic survey through a literature review, in order to verify the influence of sodium bicarbonate ( $\text{NaHCO}_3$ ) as a buffering substance in the feeding of lactating dairy cows, on performance and production efficiency. To this end, information about the various sources was used, including research institutions, specialized websites, national and international magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals and books.  $\text{NaHCO}_3$  is an inorganic additive and also the most commonly used buffering substance in dairy cows. In conclusion, it is of paramount importance and knowledge about nutritional food management and supplementation with additives in animals in the lactation period for small and large producers is necessary, as these factors are responsible for a large part of the production costs.

**Keywords:** Additives, animal feed, dairy cattle, ionophores.

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira no Brasil conta com grande diversidade estrutural, sendo composta por um sistema de produção matizado em varios dos seus elementos; ou seja, heterogeneidade ligado á aspectos relacionados ao sistema de produção, a alimentação do rebanho e consequentemente refletindo na qualidade do leite. (CORRÊA, SOUZA et al, 2009).

Segunda relatório anual de 2016 da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), o Brasil ocupa o 5º lugar no ranking da produção leiteira, ficando atrás da Índia, Estados Unidos da América, China e Paquistão respectivamente, tornando assim fundamental a busca pelo conhecimento de melhores índices produtivos e reprodutivos, com intuito de monitoramento dos animais dentro de uma propriedade leiteira e consequentemente aumento da eficácia, melhoria da qualidade do produto final e geração de lucro.

Nas últimas três décadas, a produção mundial de leite aumentou mais de 50%, chegando a 769 milhões de toneladas em 2013, sendo o leite considerado um dos principais alimentos para a humanidade em todo o mundo (FAO, 2016).

A partir da década de 80, com a crise mundial no setor do agronegócio, a busca por melhorias e processos de otimização em todos os setores de produção se tornaram um processo fundamental na geração de lucro e maximização dos resultados dentro de todas as suas cadeias produtivas (MILKPOINT, 2015).

Conhecer e se atualizar através de novos conhecimentos em biotecnologia tornou-se a principal ferramenta para a obtenção de bons resultados, visto que priorizar técnicas de melhoria da saúde animal contribuem para o aumento do índice produtivo do setor.

Observa-se que em todas as esferas de bovinocultura vem investindo-se cada vez mais em preparações destinadas a complementar a dieta animal (suplementação), tornando esta prática cada vez mais recorrente em todos os âmbitos de produção leiteira; a utilização de substâncias específicas, refletem no desempenho e estado de saúde do animal, contribuindo para o aumento da manufatura e

consequentemente aumenta da geração de lucro. (NETO, BASSO; 2005)

O bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é utilizado como tamponante na dieta de vacas leiteiras, como uma ferramenta eficaz para maximização do resultado zootécnico e econômico dos produtores de leite.

Segundo Corrêa (2010) e Souza (2009), o  $\text{NaHCO}_3$  tem promovido uma maior taxa de passagem no rúmen, aumentando o consumo de matéria-seca (MS), podendo ser uma das ferramentas pela qual se observa.

Diante desse contexto, o projeto teve como objetivo, descrever e discutir sobre a importância da utilização do  $\text{NaHCO}_3$  na alimentação de vacas leiteiras em lactação e os impactos positivos e negativos sobre o desempenho e eficiência de produção, possibilitando ao produtor de leite o aumento da eficiência e manutenção do pH e fluido ruminal desses animais, garantindo assim melhoria do produto final, bem-estar animal e maximização dos lucros.

## **2. OBJETIVO**

A presente revisão de literatura teve como objetivo, verificar a influência do bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) como substância tamponante na alimentação de vacas leiteiras em lactação, sobre o desempenho e eficiência de produção.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a importância do bicarbonato de sódio na alimentação de vacas leiteiras em lactação.

Para a análise de dados, no tocante à pesquisa bibliográfica, foi adotado o método dedutivo e através das informações obtidas na literatura consultada foi possível a extração de conclusões gerais sobre o tema e assim proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância do bicarbonato de sódio na alimentação das vacas leiteiras em lactação.

Em suma, os dados coletados, foram tabulados em planilhas do programa Office Excel® para análise mensal das notificações, para auxiliar na sua posterior interpretação.

Busca-se, portanto, por meio da abordagem multimetodológica supramencionada, responder aos seguinte questionamento: a) Qual a importância da suplementação com tamponantes de  $\text{NaHCO}_3$  para o desempenho dos animais com aptidão leiteira?.

Para a discussão da pesquisa foram considerados os seguintes critérios de inclusão de artigos: os completos, disponíveis para análise, do tipo original; publicações no idioma português, espanhol e inglês e pesquisa nos principais sítios eletrônicos (SciELO, ERIC e Google Acadêmico), além de informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e livros especializados em pecuária leiteira.

O critério de exclusão dos artigos, foram estudos que não atendessem os critérios e requisitos supracitados e nos demais idiomas.

### **3.1. ADITIVOS ALIMENTARES PARA VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO**

A produção de leite em gado leiteiro tem aumentado progressivamente ao longo dos anos e, conseqüentemente, a densidade energética (energia disponível por unidade de peso) da ração também tem crescido, afim de atender às demandas nutricionais das vacas e garantindo assim a qualidade de produção desses animais (HAFEZ, HAFEZ; 2004).

A nutrição através da alimentação e suplementação animal tem reflexo direto no desempenho da aptidão do animal; ou seja, é necessário estudo e utilização de alimentos que são necessários ao crescimento, produção e reprodução dos animais domésticos (HAFEZ, HAFEZ; 2004)

Os alimentos utilizados na alimentação de vacas leiteiras, normalmente contém substâncias que podem ocasionar acidose em proporções diferentes, então adaptar o manejo a necessidade produtiva do animal é essencial para um resultado positivo, principalmente na produção leiteira (ZULU et al., 2002).

Existem inúmeros aditivos alimentares que podem ser utilizados na nutrição animal, dentre eles, temos o  $\text{NaHCO}_3$  que é um carbonato monossódico e pode ser usado como fonte de sódio, entretanto seu uso mais habitual é como antiácido, alcalinizador sistêmico e repositores eletrolíticos (ANTONNIOLLI, 2002).

### **3.2. $\text{NaHCO}_3$ NA ALIMENTAÇÃO DE VACAS LEITEIRAS**

O teor de gordura é um dos constituintes do leite, que pode sofrer maior variação em virtude do ruminante utilizar com muito mais eficiência o acetato na produção da gordura do leite em relação aos outros ácidos graxos também presentes no processo de digestão ruminal (BEDUSCHI, 2007).

Aproximadamente metade da gordura presente no leite vem diretamente dos quilomicrons, ou seja, lipoproteínas que transportam na circulação os lipídeos da dieta que foram absorvidos pelo intestino delgado após o processo de hidrólise dos triglicérides, fosfolípidos e do colesterol e que são sintetizados no fígado e carreados pelo sangue. A outra metade é sintetizada dentro das células da glândula mamária, principalmente a partir do acetato, sendo que a quantidade deste ácido graxo formado no processo de fermentação é fortemente afetado pelo pH ruminal (LUCY, 2001; SANGSRITAVONG, 2002).

Existe uma correlação direta entre a proporção do volumoso (aqueles

fornecidos em grande quantidade ao animal no sentido de volume, que possuem 18% ou mais de fibra bruta) e concentrado (alimentos com menor teor de fibra), sobre a fermentação no rúmen; ou seja, a baixa ingestão de fibra efetiva acarreta na diminuição do pH ruminal, que resulta na má digestão da fibra e diminuição da produção de acetato e conseqüentemente queda na gordura do leite, como demonstrado na Figura 1, sendo assim o  $\text{NaHCO}_3$  auxilia na resolução dessas patologias (ANTONNIOLLI, 2002).

Perda de desempenho e da diminuição da ingestão de alimento (acidose subclínica) e queda mais acentuada do pH, também são resultados dessa alteração na fermentação e pode gerar quadros mais severos, como atonia ruminal, timpanismo, desordens metabólicas em superfícies queratinizadas no interior do rúmen, laminites, abscessos de fígado e até o óbito do animal, caso não seja feita nenhuma intervenção médica (ANTONNIOLLI, 2002).

% da MS				Mastigação (min/dia)	pH rúmen	% Molar		Relação molar
Volumoso	Concentrado	FDN	FDA			Acético	Propiônico	
100	0	65	41	960	7,0 <sup>a</sup>	70	18	3,9
80	20	55	34	940	6,6 <sup>a</sup>	67	20	3,4
60	40	45	27	900	6,2 <sup>a</sup>	64	22	2,9
40	60	34	20	820	5,80	58	28	2,1 <sup>b</sup>
20	80	24	13	660	5,40	48	34	1,4 <sup>b</sup>
0	100	14	6	340	5,00	36	45	0,8 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> faixa de pH adequada para fermentação da celulose  
<sup>b</sup> relação molar que causa queda do % de gordura do leite

**Figura 1.** Efeito da proporção do volumoso: concentrado sobre a fermentação no rúmen

Fonte: Eduardo Giacometti Ramos, MILPOINT; 2017.

Assim sendo, podemos afirmar que o uso de  $\text{NaHCO}_3$  na dieta dos animais de produção, podem e devem ser adotadas, como forma de prevenção de desordens metabólicas e/ou redução da qualidade e produção do leite (ZULU et al., 2002).

### 3.2.1. BICARBONATO ( $\text{NaHCO}_3$ )

O Bicarbonato de sódio, denominado hidrogenocarbonato de sódio, é um composto químico com a forma de  $\text{NaHCO}_3$ ; ou seja, um composto por íons bicarbonato e íons sódio, cristalino com característica de um pó fino, como

demonstrado na Figura 2. (HUHTANEN et al., 2002)



**Figura 2.** Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ).  
Fonte: Google imagens, 2021.

O  $\text{NaHCO}_3$  é um aditivo inorgânico, um composto que em solução aquosa resiste às mudanças do pH daquela solução quando outro ácido ou base é adicionado ao meio; ou seja, um composto tamponante (ZULU et al., 2002).

### **3.2.2. Função do $\text{NaHCO}_3$ na dieta de vacas leiteiras**

Atualmente a utilização de aditivos, em suma o  $\text{NaHCO}_3$ , como composto tamponante na dieta de vacas leiteiras têm-se demonstrado uma ferramenta eficaz para maximização do resultado zootécnico e econômico dos produtores de leite.

Os nutrientes oriundos da alimentação dos animais com aptidão leiteira e que chegam as células secretoras presentes nas glândulas mamárias, afetam diretamente a síntese do leite. Esses nutrientes são gerados no processo de digestão ruminal e chegam as células especializadas nas glândulas mamárias carregadas pelo sangue, onde são secretadas juntamente com novos metabolitos para produzir o leite (NUSSIO et al., 2003).

### **3.2.3. Recomendação da utilização NaHCO<sub>3</sub> na dieta de vacas leiteiras**

De modo geral, os animais de alta produção de leite tem maior rentabilidade da atividade leiteira, e conseqüentemente demandam uma alimentação mais específica, rica em concentrado, visto que a desvantagem das fibras sem a utilização de tamponantes na dieta, são a calsuisitica dos quadros de acidose metabólica clínica ou subclínica (University of Alberta, 2002).

A principal recomendação da sua utilização é de 1% da matéria-seca em associação ao óxido de magnésio na proporção de 0,4% da matéria-seca (NUSSIO et al., 2003).

Segundo ERDMAN (1988), os animais de alta produção, ou seja, vacas leiteiras, dispõem de três maneiras básicas de tamponar os ácidos orgânicos ingeridos da silagem ou aqueles produzidos pela fermentação ruminal:

1. Capacidade tamponante presente na saliva
2. Capacidade tamponante dos alimentos ingeridos
3. Adição voluntária de tamponantes.

A adição de tamponantes á dieta tem grande variação de resultado de acordo com o tipo de alimentação ofertado e quantidade de aditivo suplementado na dieta, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Adição voluntária de tamponantes e seus resultados.

<b>ADITIVOS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>AUTOR</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
NaHCO <sub>3</sub> + K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> adicionado a uma dieta contendo 40% de silagem de milho e 60% de concentrados.	O pH ruminal pós-prandial de todos os tratamentos atingiu o menor valor quatro horas após a alimentação: - 5,65 na dieta controle e 6,0 na dieta com NaHCO <sub>3</sub>	WEST et al. (1987)	Eficácia desse aditivo como tamponante.
Adição de 1,5% e 0,72% de NaHCO <sub>3</sub> , respectivamente, em dietas à base de silagem de milho.	Aumento no consumo de MS das dietas adicionadas com NaHCO <sub>3</sub>	KILMER et al. (1980)	Eficácia no aumento do consumo de MS.
Adição respectivamente de 1%; 1,2%; 1,2% e 0,75% de NaHCO <sub>3</sub> em dietas tendo a silagem de milho como única fonte de volumoso.	Não foram observadas respostas da adição de NaHCO <sub>3</sub> sobre o consumo de Massa Seca.	SNYDER et al. (1983), ROGERS et al. (1985)	Ineficaz
Quatro níveis de inclusão de NaHCO <sub>3</sub> (0%, 2%, 4% e 6%, base na MS)	Observou que o maior consumo ocorreu com 4% de adição, havendo efeito quadrático entre os tratamentos.	SHAYER et al. (1984)	Eficácia no aumento do consumo de MS

**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2022.

Observa-se de acordo com a Tabela 2 que os tampões ruminais propiciam tantos benefícios e ajudam a manter o pH ruminal dentro do intervalo ideal, ou seja, de 6,2 a 6,8. Quando o pH ruminal se eleva ou tem uma diminuição abaixo do intervalo ideal, as bactérias ruminais tornam-se ineficientes e conseqüentemente a bactéria deixa de ser funcional, resultado na diminuição da digestão, causando a queda da produção de leite ou no ganho de peso.

**Tabela 2.** Benefícios e descrição sobre o de Bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) como tamponantes na produção leiteira.

<b>BENEFÍCIOS <math>\text{NAHCO}_3</math></b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Produção de Leite e Ganho de Peso</b>	Auxilia no umentar da produção total das vacas de leite e o ganho de peso dos animais confinados.
<b>Eficiência Alimentar</b>	Auxilia a manter o pH ruminal no intervalo ideal de 6,2 a 6,8.
<b>Possibilidade de se Utilizar Forragem de Qualidade Inferior</b>	Quando a ração está abaixo da qualidade ideal, a utilização de Bicarbonato de Sódio Carbonor pode assegurar que o animal receba o máximo de benefícios de sua alimentação.
<b>Absorção dos Alimentos:</b>	Ingestão de matéria seca, segundo estudos melhora em média, 2% com a adição de Bicarbonato de Sódio
<b>Adaptação ao Calor:</b>	A diminuição na ingestão está correlacionada à diminuição na produção de leite e no ganho de peso, nesses casos a adição de Bicarbonato de Sódio à dieta mostra ter um efeito positivo na produção.
<b>Gordura do Leite:</b>	Efeito positivo a gordura apresentando aumento de um ponto percentual.
<b>Resposta às Alterações da Ração:</b>	Auxilia na alimentação dos animais durante períodos de transição.
<b>Resposta à Alimentação com Rações Concentradas:</b>	Tamponantes alimentares ajudam na manutenção do pH ruminal, quando as vacas são alimentadas com concentrados na sala de ordenha ou com alimentos acidificados, tais como silagem.

Fonte: Adaptada pelo autor, com base em dados do artigo: Química inorgânica e bicarbonato de sodio  $\text{NAHCO}_3$  (<http://www.coladaweb.com>)

### 3.3. PECUÁRIA LEITEIRA NO BRASIL

O rebanho bovino brasileiro tem cerca de 160 milhões de cabeça, sendo que 18,75% (34 milhões) são de animais destinados a produção leiteira, que por ano, produzem em média 19 bilhões de litros; ou seja, 4,9 kg/vaca/dia, caracterizando como o quinto maior produtor leiteiro do mundo (ANUALPEC, 2008).

A produção leiteira brasileira tem demonstrado uma crescente taxa relativamente constante desde 1974 até os dias de hoje. De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE), o Brasil aumentou sua produção de 7,1 bilhões de litros de leite produzidos naquele ano, alcançando o de 32,1 bilhões de

litros de leite em 2011(crescimento superior a 350% no período).

No Brasil, a região sul se destaca pela alta produção leiteira, visto que o sistema de produção familiar se consolidou como atividade primordial na composição da renda dos pequenos agricultores e resultou em impactos positivos no desenvolvimento local, possibilitando o uso de terras de qualidade inferior para o desenvolvimento dessa atividade (GOMES et al, 2009).

A região Sul e Sudeste é responsável pela maior parte do leite produzido no país, conforme tabela 3, já o Nordeste tem uma produção estavel ao longo das décadas em torno de 13% da produção (GOMES et al, 2009).

**Tabela 3.** Produção leiteira anual em bilhões de litros por região.

Ano	Produção leite anual (bilhões de litros)	Norte (%)	Nordeste (%)	Sudeste (%)	Sul (%)	Centro-Oeste (%)
1990	14,5	4	14	48	23	12
2000	19,8	5	11	43	25	16
2010	30,7	6	13	36	31	14
2011	32,1	5	13	35	32	15
<b>TOTAL</b>	<b>97,1</b>	<b>20</b>	<b>51</b>	<b>162</b>	<b>111</b>	<b>57</b>

Fonte: Adaptada pelo autor, com base em dados da Pesquisa Pecuária Municipal. (IBGE)

O crescimento observado da produção de leite pode ser subdividido em duas vertentes. A primeira diz respeito ao aumento do número de vacas ordenhadas e, portanto, da capacidade produtiva e a segunda, deve-se ao crescimento da produtividade dos animais brasileiros e ao melhoramento genético desses animais.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pecuária brasileira está em constante evolução, com produções cada vez maiores e mais intensivas, e com regulamentos cada vez mais rígidos sobre a produção, resultando assim em uma maior preocupação sobre os produtos gerados e sobre o bem-estar animal. Em contrapartida as exigências cada vez maiores sobre os animais, requerem dos animais maior esforço e espaços menores de convivência, com enfoque na lucratividade, tornando cada vez mais importante a preocupação com a nutrição animal, visando desta forma que o rebanho leiteiro tenha uma redução índice de problemas na saúde desses animais e conseqüentemente maiores produções e com um leite de maior qualidade.

A utilização de aditivos, em específico o bicarbonato de sódio, pode ser uma boa alternativa para vacas leiteiras, contra o balanço energético negativo, pois controle do mesmo pode evitar que ocorra queda na produção e alterações no metabolismo, promovendo uma redução antecipada de perda de peso ou melhorias leves em ganhos.

Através da revisão bibliográfica pode-se afirmar que a utilização do  $\text{NaHCO}_3$ , tem efeitos direto no aumento da produção, assim como na manutenção do pH ruminal no intervalo ideal, proporcionando que o animal tenha uma máxima absorção dos benefícios da alimentação e fazendo com que haja uma redução da ingestão de matéria seca.

Por fim, o estudo demonstrou que a maioria das publicações selecionadas salientam a importância da suplementação e monitoramento dos animais no sistema de produção leiteira, afirmando a necessidade de investimentos buscando qualificar o leite produzido que a utilização de bicarbonato de sódio em dietas de vacas leiteiras em período de lactação apresentam vantagens econômicas, que agregam valor ao produto ao mesmo tempo em que reduzem os riscos de perdas associados a quadros de acidose subclínica.

#### 4. REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANTONIOLLI, Claudia Briani. Desenvolvimento folicular, ondas foliculares e manipulação. In: SEMINÁRIO DE ENDOCRINOLOGIA DA REPRODUÇÃO, 169, 2002, Rio Grande do Sul. **Anais**. Rio Grande do Sul: Pós Graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS, 2002, p. 1-15, 2002.

BARTLETT, K.B., R.C. Harriss & D.I. Sebacher. Methane flux from coastal salt marshes In. ANUALPEC. Anuário da pecuária brasileira. São Paulo. **Journal of Geophysical Research**, FNP, 2012, 376 p.

CORRÊA, C. C. et al. Dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite: um estudo de caso realizado em um município de Mato Grosso do Sul. **Anais 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Campo Grande, MS, 2010. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/15/935.pdf> Acesso em 03 de jan. 2022

COSTA, V. S. et al. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil, Natal**, 2015 v.7, n.1, jan-jun. Disponível em. Acesso em 02 jan. 2022.

DEJARNETTE, J.M., M.L. Day, R.B. House, R.A. Wallace, C.E. Marshall. Effect Of GnRH pretreatment on reproductive performance of postpartum suckled beef cows following synchronization of estrus using GnRH and PGF2 $\alpha$ . **Journal of Animal Science**, 2001 79:1675-1682.

FERGUSON, J.D., Byers, D., Ferry, J. et al. 1994. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agric. Practice**, 15(4):17-21.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Dairy Production and Products - **Milk Production**. Disponível em Acesso em 24 dez. 2021.

GOMES, E. J. Dados do Censo Agropecuário confirmam concentração da atividade leiteira no Brasil; **Econômicos Rurais**. Curitiba: nov. 2009.

HAFEZ, B.; Hafez, E.S.E. Reprodução Animal. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E.S.E. In: **Fisiologia da Reprodução**. 7. ed. Barueri: Manole, Cap. 3, p. 33-53, 2004. J. Nepal Geol. Soc., 30 (2004), pp. 93-98

KILMER, L. H.; Muller, L. D.; Snyder, T. J. Addition of sodium bicarbonate to rations of postpartum dairy cows: physiological and metabolic effects. **Journal of Dairy Science**, v. 64, n.12, p. 2357-2369, 1981.

KILMER, L. H.; Muller, L. D.; Wangsness, P. Addition of sodium bicarbonate to rations of pre and postpartum dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 63, n.

12, p. 2026-2036, 1980.

KUNG JR, L.; Kreck, E. M.; Tung, R. S.; Hession, A. O.; Sheperd, A. C.; Cohen, M. A.; Swain, H. E.; Leedle, J. A. Z. Effects of a live yeast culture and enzymes on in vitro ruminal fermentation and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 9, p. 2045-2051, 1997.

LEITE, R.A.; Paulino, M.F.; Silveira M.J.I.; et al. Resposta de vacas nelore a um suplemento múltiplo na época da seca. **Anais -Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**. SPEMVE. Olinda/PE. p.545. 1994.

LUCY M.C., WEBER W.J., BAUMGARD L.H., SEGUIN B.S., KOENIGSFELD A.T., HANSEN L.B., Chester-Jones H. and Crooker B.A., 1998. Reproductive endocrinology of lactating dairy cows selected for increased milk production. **J. Dairy Sci.**, 81: 246 (Abstract).

LUCY, M.C. Reproductive Loss in High - Producing Dairy Cattle: Where Will It End? **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 1277-1293, 2001.

MILKPOINT. Giro Lácteo. Disponível em Acesso em 26 dez. 2021.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002. Disponível em: . Acesso em: 9 jan. 2022.

NETO, B. S.; BASSO, D. A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em questão**,3(5), 53-72. 2005. Disponível em Acesso em 22 dez. 2022.

NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; McINTOSH, F. M. Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. **British Journal of Nutrition**, v. 76, n. 2, p. 249-261, 1996.

NUSSIO, L. G.; RIBEIRO, J. L.; PAZIANI, S. F.; NUSSIO, C. M. B. Fatores que interferem no consumo de forragens conservadas. In: REIS, R. A. BERNARDES, T. F.; SIQUEI-RA, G. R.; MOREIRA, A. L. **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Editora Funep, 2003. p. 27-49

S.D. SHRESTHA, T.H. BRIKOWSKI, L.S. SMITH, T.C. SHEI **Grain size constraints on arsenic concentration in shallow wells of Nawalparasi, Nepal** , v. 55, n. 16, p. 2631-2642, 2002

SANGSRITAVONG, S. et al.. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 $\beta$  in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 11, p. 2831-2842, 2002.

SANTOS, A.L.; LIMA, M.L.P.; BERCHIELLI, T.T. et al. Efeito do dia de ocupação sobre a produção leiteira de vacas mestiças em pastejo rotacionado de forrageiras tropicais. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, p.1051-1059, 2005.

SCHNEIDER, J.E. Energy balance and reproduction. **Physiology & Behavior**, v. 81, p. 289- 317, 2004.

YAVAS, Y., J.S. Walton. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, 54:25-55, 2000.

ZULU, V.C.; Nakao, T.; Sawamukai, Y. Insulin-like growth factor-1 as a possible hormonal mediator of nutritional regulation of reproduction in cattle. **Theriogenology**. v. 64, p. 657-665, 2002.