

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

FERNANDO FREIRE CIOLA

**SUPLEMENTAÇÃO DE COLINA PROTEGIDA EM VACAS DA RAÇA  
HOLANDESA NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2019

FERNANDO FREIRE CIOLA

**SUPLEMENTAÇÃO DE COLINA PROTEGIDA EM VACAS DA RAÇA  
HOLANDESA NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientadora: Prof. Dra. Emilyn Midori Maeda

Dois Vizinhos

2019

C576s Ciola, Fernando Freire.  
Suplementação de colina protegida em vacas da raça holandesa no período de transição. / Fernando Freire Ciola - Dois Vizinhos, 2019.

47 f.: il.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Emilyn Midori Maeda.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2019.

Bibliografia p. 30-36.

1. Produção de leite. 2. Nutrição animal. 3. Distúrbios do metabolismo. I. Maeda, Emilyn Midori, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III. Título

CDD: 636.0852

Ficha catalográfica elaborada por Keli Rodrigues do Amaral Benin CRB: 9/1559

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
Câmpus Dois Vizinhos  
Diretoria de Pesquisa de Pós-Graduação  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

**TERMOS DE APROVAÇÃO**

**Suplementação de colina protegida em vacas da raça holandesa no período de transição**

**Fernando Freire Ciola**

Dissertação apresentada as oito horas do dia trinta de abril de dois mil e dezenove, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção Animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho\_\_\_\_\_.

Banca examinadora:

---

Magnos Fernando Ziech  
UTFPR- Sta. Helena

---

Priscila Flores Aguirre  
EMATER - PR

---

Emilyn Midori Maeda  
UTFPR – DV  
(Orientadora)

---

Wagner De Paris  
UTFPR – DV  
Coordenador do PPGZO

\*A ata se encontra assinada na secretaria do Programa de Pós-Graduação

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por não me deixar desistir perante às dificuldades do dia a dia, me dando força para continuar seguindo meu propósito.

Agradeço à minha família pelo apoio, atenção e incentivo, em especial aos meus pais Jackson e Cerli, que sempre foram exemplo de dedicação e perseverança.

À minha querida Dani, por sempre me fazer acreditar nos meus sonhos e objetivos. Pela paciência e compreensão nos momentos difíceis.

À minha orientadora, Prof. Dra. Emilyn Maeda, pela atenção e confiança. Também pelos conselhos, pelo esforço em me auxiliar e pela cordialidade em nossas conversas e reuniões.

Ao produtor de leite Izamir Peretti, seu filho Fábio Peretti e suas famílias, por cederem os animais para pesquisa, por toda a ajuda durante o projeto e pela convivência e troca de informações que sempre tivemos, gerando uma boa amizade e um crescimento profissional para ambas as partes.

A empresa Nutrifarma, por realizar as análises bromatológicas e por repassar as informações sobre o produto Toplac Transição®.

Ao laboratório Veterinária Preventiva pelas análises sorológicas.

Aos Doutores Olmar Antônio Denardin Costa e Ana Carolina Fluck pela ajuda na dissertação e no projeto.

Ao meu colega Leandro Dalla Costa pelo auxílio nas coletas e pelo acompanhamento técnico da propriedade.

À Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, que através de sua estrutura e professores me proporcionou muito aprendizado e crescimento profissional e pessoal.

Muito Obrigado!

## RESUMO

CIOLA, Fernando Freire. **SUPLEMENTAÇÃO DE COLINA PROTEGIDA EM VACAS DA RAÇA HOLANDESA NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO**. 2019. 45 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

Afecções metabólicas, como a cetose, têm sido cada vez mais comuns em rebanhos leiteiros de alta produção, sendo importante o estudo de medidas preventivas dessas afecções, bem como conhecer o perfil metabólico sanguíneo das vacas no período de transição e sua relação com o status nutricional. O objetivo foi determinar a influência da suplementação com colina protegida na concentração sérica de corpos cetônicos e colesterol, escore corporal, peso vivo e produção de leite aos 30 e 60 dias pós-parto em vacas holandesas. Os animais foram avaliados durante o período de transição por este apresentar maiores distúrbios metabólicos, sendo divididos em dois tratamentos: vacas com suplementação de colina protegida na dieta e vacas sem suplementação de colina protegida na dieta. Foram utilizadas vacas primíparas e múltíparas, em um período que iniciou aos 20 dias antes do parto, estendendo-se até 20 dias após o parto. A pesagem das vacas foi realizada com fita de pesagem, o escore corporal avaliado de forma visual, seguindo uma classificação de 1 a 5. A produção de leite foi realizada através de medidores eletrônicos na sala de ordenha e a concentração sanguínea de colesterol foi mensurada em laboratório comercial. Através da mensuração da concentração de corpos cetônicos no sangue das vacas, usando-se as fitas testes que medem cetonas, foi avaliada a incidência de cetose subclínica no rebanho. A suplementação com colina protegida não alterou as concentrações de BHBA entre os tratamentos, da mesma forma, não houve diferença significativa de ECC, peso vivo e produção de leite. Animais suplementados apresentaram menor concentração sérica de colesterol.

**Palavras-chave:** Balanço energético negativo, corpos cetônicos, metabólitos sanguíneos.

## ABSTRACT

CIOLA, Fernando Freire. **PROTECTED CHOLINE SUPPLEMENTATION IN HOLSTEIN COWS IN THE TRANSITION PHASE**. 2019. 44 pages. Dissertation (Master of Animal Science) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

Metabolic disorders, such as ketosis, have been increasingly common in high production dairy herds. To evaluate preventive measures, as well as to know the metabolic profile of the cows in the transition period and their relationship with the nutritional status, is of paramount importance. Thus, the aim was to determine the influence of protected choline supplementation on the serum concentration of ketone bodies and cholesterol, body score, live weight and 30 and 60 days postpartum milk yield in Holstein cows. The animals were evaluated during the transition period, which presents major metabolic disorders, shared in two treatments: cows with protected choline supplementation and cows with no protected choline supplementation. Primiparous and multiparous cows were used in a 20 days period before calving, extending up to 20 days after calving. The weighing of the cows was performed with weighing tape, the body score assessed visually, following a classification from 1 up to 5. Milk yield was performed through electronic meters in the milking parlour and blood cholesterol concentration was measured in a commercial laboratory. The measurement of ketone bodies was done through test strips, associating subclinical ketosis. Protected choline supplementation did not alter BHBA concentrations between treatments, nor was there a significant difference in ECC, live weight and milk production. Supplemented animals presented lower serum cholesterol concentration.

**Keywords:** Blood metabolites, ketone bodies, negative energy balance.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>Termo</b>	<b>Sigla</b>
AGNE	Ácido graxo não esterificado
AST	Aspartato transaminase
BEN	Balanço energético negativo
BHBA	Betahidroxibutirado
CNF	Carboidratos Não-Fibrosos
ECC	Escore de condição corporal
ELlac	Energia Líquida de Lactação
EE	Extrato Etéreo
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
IMS	Ingestão de Matéria Seca.
LDH	Lactato desidrogenase
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
MS	Matéria Seca
NDT	Nutrientes Digestíveis Totais
PB	Proteína Bruta



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Ficha técnica do suplemento Toplac Transição.....	38
Anexo 2 - Ficha técnica do suplemento Toplac pp41 80.....	
Anexo 3 - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais.....	44

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Composição das dietas de vacas em pré-parto e vacas com até 20 dias de lactação..... 17
- Tabela 2 Níveis nutricionais das dietas pré e pós- parto..... 18
- Tabela 3 Níveis nutricionais referentes às análises bromatológicas e estimados na formulação..... 18
- Tabela 4 Escore de Condição Corporal de vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 21 2018.....
- Tabela 5 Peso Corporal de vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 22 2018.....
- Tabela 6 Concentração de colesterol sanguíneo em vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 24 2018.....
- Tabela 7 Concentração de BHBA sanguíneo em vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 25 2018.....
- Tabela 8 Produção de leite dos primeiro 90 dias de vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 27 2018.....

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	10
2 Revisão Bibliográfica.....	12
2.1 Período de transição.....	12
2.2 Cetose.....	13
2.3 Colina Protegida.....	14
2.4 Perfil metabólico no período de transição.....	16
3 Material e Métodos.....	17
4. Resultados e Discussão.....	21
4.1. Escore de condição corporal.....	21
4.2 Peso Corporal.....	22
4.3 Concentração de colesterol sanguíneo.....	23
4.4 Concentração sérica de BHBA.....	25
4.5 Produção de leite.....	26
5 Conclusão.....	28
6 Considerações Finais.....	29
Referências.....	30

## 1 INTRODUÇÃO

Vacas selecionadas para alta produção de leite passam por um grande desafio nutricional e imunológico, principalmente no período de transição, tornando esses animais sensíveis à patologias infecciosas e metabólicas (HUZZEY et al., 2007).

A vaca de alta produção tem uma grande exigência nutricional, principalmente no início de lactação, quando a demanda energética é bastante elevada (SMITH et al., 1997). Nessa fase, a IMS está reduzida, pois o rúmen ainda não está preparado para comportar o volume necessário de alimento para suprir as exigências nutricionais da vaca e a população de bactérias e protozoários ruminais, essenciais para a digestão em ruminantes, ainda não está adaptada ao aumento do fornecimento de concentrado na dieta que comumente acontece nas primeiras semanas após o parto (KLEEN et al., 2003).

Com a intensificação dos sistemas produtivos, o risco de transtornos metabólicos em rebanhos leiteiros tem aumentado (CLAUSS et al., 2003). O desafio metabólico gerado pela alta produtividade favorece o desequilíbrio entre demanda de nutrientes e a capacidade de metabolização desses componentes (GONZALES, 2000).

O período de transição inicia três semanas antes do parto e se estende até três semanas após o parto. É um período de muitas mudanças metabólicas e hormonais, apresentando relação estreita com fatores produtivos e reprodutivos do animal (GRUMMER, 1995; DRACKLEY, 1999). Doenças metabólicas como hipocalcemia, acidose, cetose e deslocamento de abomaso geralmente ocorrem nessa fase (GRONH et al, 1990; EMANUELSON; OLTENACU, 1998)

A cetose é um transtorno, o qual vai de subagudo a crônico, no metabolismo dos carboidratos, caracterizado por acúmulo anormal de corpos cetônicos no sangue, urina, leite, ar expirado, diminuição do teor de glicose no sangue, assim como tendência de degeneração da gordura hepática, que afeta principalmente vacas de alta produção (ROSENBERGER, 1989). A colina participa na síntese de lipoproteínas responsáveis por mobilizar ácidos graxos para fora do fígado, sendo fundamental para o metabolismo da gordura, podendo diminuir a incidência de cetose (OETZEL; MCGUIRK, 2007; LEBLANC, 2010; OETZEL, 2010).

Segundo Whitaker (2000), avaliar metabólitos sanguíneos, juntamente com acompanhamento de escore de condição corporal e dados sobre a lactação, contribui para prevenção de transtornos metabólicos e avaliação de perfil nutricional e reprodutivo de rebanhos leiteiros. Visando diminuir a incidência de doenças metabólicas em vacas leiteiras

de alta produção, é importante estudar alternativas de prevenção, bem como entender e monitorar o perfil metabólico desses animais no período de transição (OLLHOFF et al., 2009).

Diante do exposto, o objetivo foi avaliar o efeito da suplementação de colina protegida na dieta de vacas leiteiras no período de transição, observando os efeitos sobre o ECC, variação de peso corporal, produção de leite, concentração sanguínea de colesterol e BHBA.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Período de transição

O período de transição tem grande importância na atividade leiteira, visto que durante esse período ocorre a maioria das doenças metabólicas, as quais implicarão em toda a lactação, tendo efeito prejudicial ao resultado econômico da produção (ALVARENGA et al., 2015). É uma fase onde a vaca encontra-se em BEN devido à alta demanda energética em um período de baixa ingestão de alimentos (BAUMGARD et al., 2006).

Segundo Patelli et al. (2017), as principais doenças metabólicas em vacas leiteiras são: hipocalcemia, edema de úbere, retenção de placenta, acidose, deslocamento de abomaso e cetose. Já Jorritsma et al. (2003) citam que entre outros fatores, as mudanças metabólicas no período próximo ao parto e no início de lactação, as quais resultam da diferença existente entre a exigência nutricional da vaca e sua capacidade de ingestão de alimento, gerando um BEN (INGVARTSE et al, 2003), exige uma grande capacidade fisiológica adaptativa da vaca.

O período de transição, que engloba a fase das três semanas antecedentes ao parto até a terceira semana após o parto, caracteriza-se por causar grandes mudanças no metabolismo de vacas leiteiras em função dos efeitos observados no organismo no final da gestação, parto e início da lactação (DUFFIELD et al., 2003; ARTUNDUAGA et al., 2018). Durante as três semanas finais da gestação, pode haver uma depressão de até 35% na ingestão alimentar, porém os efeitos mais graves do BEN são observados no início da lactação (GRUMMER, 1995; ALVARENGA et al., 2015).

Há relação complexa entre os distúrbios metabólicos que ocorrem no período de transição, onde uma alteração metabólica determina a ocorrência de outra (CAMERON, 1998). Nessa fase, não só as doenças metabólicas são mais frequentes, mas também doenças infecciosas, especialmente a mastite, em função da acentuada imunossupressão pela qual a vaca passa nesse período (MARQUES, 2003).

No periparto há uma variação repentina de metabólitos disponíveis devido a alterações na ingestão, digestão e absorção de nutrientes, justamente em um período no qual a demanda nutricional é elevada, havendo assim, muitas vezes, ocorrência de doenças metabólicas clínicas e subclínicas (CUPERTINO et al., 2011). Essas alterações ocorrem principalmente em animais de alta produção leiteira, podendo haver um esgotamento da reserva de metabólitos em decorrência de um estímulo hormonal intenso à produção, onde a deficiência nutricional não é limitante em um primeiro momento (MARQUES, 2003).

O ECC influencia na ocorrência de distúrbios metabólicos, sendo vacas obesas mais susceptíveis (RUEGG; MILTON, 1995). No periparto também há redução na concentração sérica de imunoglobulinas, caracterizando imunossupressão e maior probabilidade de infecções bacterianas a partir da primeira semana pós-parto (REIS et al., 2016).

## 2.2 Cetose

Vacas leiteiras de alta produção passam por um BEN com duração de três a quatro semanas, o que interfere na ciclicidade ovariana e conseqüentemente no intervalo entre partos (WALSH et al., 2007). Os efeitos do manejo nutricional sobre esse processo precisam ser conhecidos para que se possam adotar estratégias alimentares que supram as necessidades produtivas e reprodutivas, melhorando assim a eficiência econômica dos sistemas de produção (BORGES, 2006).

O primeiro mês de lactação, devido ao aumento rápido de produção, apresenta maior mobilização de tecido adiposo, predispondo a um risco mais elevado de cetose (MOTA et al., 2006). Para o diagnóstico desse distúrbio metabólico, em se tratando de análises bioquímicas, é de grande importância a mensuração de: BHBA, AST, glicose, uréia e proteína total (GONZALEZ et al., 2009).

Conforme Rosenberger (1989), na cetose há elevação dos níveis de corpos cetônicos no sangue, urina, leite e ar expirado. Também se observa hipoglicemia e tendência de degeneração da gordura hepática. Esse transtorno no metabolismo dos carboidratos, que pode ser de subagudo a crônico (GEISHAUSER et al., 1998), afeta principalmente vacas gordas (EDMONSON et al., 1989), de alta produção e com dieta desbalanceada, principalmente no início da lactação (MOTA et al., 2016), cursando com sinais clínicos digestivos e/ou nervosos (ROSENBERGER, 1989). Segundo Correia *et al* (2001), há queda na produção de leite, debilidade, perda de apetite e de peso corporal. Relatam baixa mortalidade, sendo a coloração amarelada do fígado a principal alteração encontrada na necropsia e, na histologia, degeneração gordurosa dos hepatócitos.

A cetose também pode estar relacionada a sobrealimentação com proteínas e substâncias nitrogenadas, consumo de silagem contendo ácido butírico, deficiência mineral e vitamínica. Além de perder peso corporal, apresentar queda no consumo de alimentos e na produção de leite, a vaca com cetose clínica apresenta diminuição na frequência ruminal, hálito cetônico e prostração. Na sintomatologia nervosa há excitação, incoordenação, inapetência e espasmos. Dieta balanceada, mensuração de corpos cetônicos e

acompanhamento de ECC auxiliam na estratégia de profilaxia dessa enfermidade metabólica (GONZALEZ, 2000).

Vacas com cetose têm uma menor ingestão de matéria seca, prejudicando a função ruminal e favorecendo a ocorrência de deslocamento de abomaso (CORASSIN, 2011). De acordo com Shin (2015), vacas com cetose apresentam maior probabilidade de apresentarem endometrite e cistos ovarianos, prejudicando o desempenho reprodutivo.

A maioria das vacas de alta produção encontra-se em cetose subclínica no início da lactação, bastando apenas algum desafio maior em relação ao seu metabolismo ou nutrição para que a cetose clínica se manifeste. De modo geral, clinicamente a cetose ocorre quando a demanda por glicose pelo animal ultrapassa seus recursos oferecidos pelas atividades metabólica e digestiva. Essa deficiência energética resulta na elevação da gliconeogênese, provocando também um aumento na formação de corpos cetônicos (BLOOD et al., 1979).

De forma fisiológica, no rúmen há produção de ácidos butírico, acético e propiônico a partir dos carboidratos ingeridos. Os ácidos butírico e acético tendem a produzir corpos cetônicos, enquanto que, o ácido propiônico é glicogênico. Havendo deficiência na produção de glicose ou um desequilíbrio na proporção dos ácidos graxos voláteis, ocorre a formação de glicose a partir de aminoácidos e glicerol, gerando uma maior demanda de oxalacetato. Dessa maneira, a utilização de corpos cetônicos pelo organismo fica prejudicada, pois esse processo depende também do uso de oxalacetato, logo, haverá acúmulo de corpos cetônicos, culminando em cetose (BLOOD et al., 1979).

Quando a necessidade de glicose não é muito elevada, os corpos cetônicos formados no fígado servem como fonte de energia para o organismo (FLEMING, 1993), sendo metabolizados na presença de oxaloacetato. A diminuição de glicose oriunda de carboidratos leva a ativação de outras vias energéticas, demandando oxaloacetato e, por consequência, acumulando corpos cetônicos na corrente sanguínea (CORREA et al., 2001).

Campos et al. (2005) apontam que, através da detecção de corpos cetônicos na urina das vacas, com o uso de tiras reagentes, é possível a realização de um monitoramento na incidência de cetose subclínica. Esse método apresentou correlação moderada com os níveis séricos de BHBA, mostrando-se uma ferramenta rápida e econômica.

### **2.3 Colina Protegida**

A colina pode colaborar na prevenção da cetose, já que sua carência acarreta problemas na mobilização de gordura do fígado, pois na falta de colina há redução de lipoproteínas transportadoras (ZEOULA; GERON, 2006). A maior parte da colina apresenta-



se na dieta na forma de lecitina. Através das enzimas digestivas, a colina é liberada da lecitina e da esfingomiéline, para então ser absorvida pelo intestino. Cerca de dois terços da colina ingerida são metabolizados a trimetilamina por microrganismos e, então, excretados na urina, enquanto o um terço restante é absorvido de maneira intacta (BERCHIELLI et al., 2011).

A colina atua na formação da estrutura celular, acetilcolina e metionina, tendo importante papel na transmissão de impulsos nervosos (LEWIS et al., 2014). Por sua demanda elevada em comparação a outras vitaminas e por não atuar na formação de complexos enzimáticos, a colina não é classificada de forma obrigatória como vitamina hidrossolúvel (BERTECHINI, 2012). A deficiência de colina pode afetar a capacidade das células hepáticas em secretar a gordura acumulada no fígado, por prejudicar a formação de fosfolípídeos estruturais de lipoproteínas transportadoras (BERCHIELLI et al., 2011).

Levando em conta que no início da lactação o consumo alimentar está reduzido, em um momento de alta demanda por aminoácidos, frequentemente há falta de metionina metabolizável nesse período, influenciando a síntese de colina, a qual tem relação com a presença desse aminoácido (EL-HUSSEINEY et al., 2008). Quando suplementada na dieta de ruminantes, a colina deve ser fornecida em uma forma protegida, a fim de evitar a degradação pela microbiota ruminal. No período de transição, a suplementação com colina protegida pode reduzir a concentração de ácidos graxos livres, corpos cetônicos e acúmulo de gordura hepática, além de possibilitar uma maior produção de leite e de gordura no leite (BERCHIELLI et al., 2011).

Distintos autores citam que o BEN varia conforme as medidas de manejo, nutrição e conforto adotadas pela propriedade, havendo uma variação entre rebanhos em relação aos benefícios ocasionados pela suplementação de colina protegida (MELO, 2016; ALVARENGA, 2015). Por outro lado, Lago et al. (2004), baseados em análises das concentrações sanguíneas de BHBA e AGNE, sugerem que na fase inicial de lactação, vacas consideradas saudáveis também podem apresentar algum nível de balanço energético negativo.

Aires (2016) observou menor intervalo entre parto e concepção e menor índice de endometrites em vacas suplementadas com colina protegida, apesar de não ter ocorrido diferenças no perfil metabólico e na produção de leite em comparação ao grupo controle. Já Melo (2016) não observou diferenças entre vacas suplementadas e vacas do grupo controle em relação ao perfil metabólico, produção e composição do leite.

Mesmo não alterando os parâmetros bioquímicos em vacas leiteiras no período de transição, a suplementação com colina protegida nesse período pode trazer benefícios à reprodução, como também, redução dos casos de endometrite (AIRES et al., 2016).

## **2.4 Perfil metabólico no período de transição**

A falta de um padrão no diagnóstico das doenças metabólicas e o fato de muitas vezes esses distúrbios se manifestarem de forma subclínica, geram dificuldades na avaliação da ocorrência real dessas enfermidades (MELO et al., 2016). Nesse sentido, a avaliação do perfil metabólico consiste em uma importante ferramenta na identificação e profilaxia de transtornos metabólicos (LEBLANC et al., 2006; GOFF, 2009).

O uso de gordura corporal como recurso para geração de energia, juntamente com o acúmulo de corpos cetônicos, desencadeiam uma série de mecanismos compensatórios no metabolismo das vacas (McART et al., 2013). Mensurar a concentração sanguínea de AGNE e BHBA auxilia na distinção de vacas saudáveis de vacas com algum grau de transtornos metabólicos (CINCOVIC, 2012).

Alvarenga et al. (2015), ao comparar perfis metabólicos de vacas no período de transição, observou aumento nas concentrações séricas de AGNE, BHBA e das enzimas AST e LDH no pós-parto, mostrando a ocorrência de BEN no início da lactação. De forma semelhante, Lago et al. (2004), observaram concentrações aumentadas de AGNE e BHBA na primeira semana pós-parto. No referido experimento, as vacas foram avaliadas semanalmente até a oitava semana pós-parto, verificando-se aumento da glicose sérica nesse período e concentração constante da enzima AST.

Conforme Leblanc (2010), altas concentrações séricas de AGNE e BHBA estão associadas a cetose subclínica, alto risco de doenças metabólicas e infecção uterina, além de provocarem queda na produção de leite e afetarem os índices reprodutivos. O monitoramento do perfil metabólico no período de transição é útil para diagnosticar desequilíbrios nutricionais e prevenir doenças metabólicas (GONZALES, 2000).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa teve aprovação do CEUA – UTFPR (Comissão de Ética no Uso de Animais) sob o protocolo 2018-01/2018, aprovado em 14 de março de 2018.

O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira particular, com sistema de produção intensivo do tipo freestall, no município de Chopinzinho, sudoeste do Paraná. A mão-de-obra era familiar e, o rebanho, contava com cerca de 40 vacas em lactação, com média diária de produção de 25 litros por vaca. O período experimental foi de março de 2018 a janeiro de 2019. A rotina e as condições de manejo da propriedade não foram alteradas durante o experimento.

Foram avaliadas 20 vacas holandesas primíparas e multíparas, sendo 10 animais no grupo controle, sem suplementação com colina protegida e 10 animais que receberam 80g diárias de colina protegida Toplac Transição® (ANEXO 1). Esse produto, possui em sua formulação: 187,5 g/kg de cloreto de colina protegida, 10.000 UI/kg de vitamina E, 37,5 mg/kg de selênio, 2500 mg/kg de polifenóis.

A suplementação teve início 20 dias antes da previsão de parto, estendendo-se até 20 dias após o parto. Mensurou-se a concentração de corpos cetônicos e de colesterol no sangue, o peso vivo dos animais, o escore de condição corporal e a produção de leite.

A dieta, baseada nas exigências nutricionais de cada categoria, foi formulada por meio do software de formulação de dietas SPARTAN®, considerando-se: ordem de lactação, peso vivo, dias de lactação e produção esperada (Tabela 1).

Tabela 1 – Composição das dietas de vacas em pré-parto e vacas com até 20 dias de lactação.

Ingredientes	Pré-parto (% MS)	Pós-parto (%MS)
Silagem de milho	66,75	46,87
Feno de tifton	12,37	8,71
Grão úmido	-	7,13
Concentrado 22%	12,37	26,07
Farelo de trigo	-	4,31
Farelo de soja	6,18	4,34
Mineral pré parto	1,74	-
Mineral lactação	-	1,22

Fonte: dados do autor

A diferença catiônica – aniônica da dieta (DCAD) foi calculada pela seguinte fórmula:  $DCAD (mEq/100g) = [(\%Na/0,23)] + (\%K/0,39) - [(\%Cl/0,355) + (\%S/0,016)]$  é de - 619 mEq/100gr para o mineral pré-parto utilizado. Nessa fórmula, a porcentagem do ingrediente mineral é dividida pelo peso de seu miliequivalente e, então, calcula-se a diferença entre a soma das cargas positivas e a soma das cargas negativas.

Durante o período experimental, foram realizadas duas análises bromatológicas da silagem de milho, grão úmido, concentrado comercial e dieta total misturada (TRM) (Tabela 2). Após a coleta em sacos plásticos devidamente identificados, as amostras foram congeladas e enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal da empresa Nutrifarma.

Tabela 2 – Níveis nutricionais das dietas pré e pós-parto.

Nutriente	Dieta pré parto	Dieta pós-parto
MS (%)	40,70	48,15
ELlac (mcal/kg)	1,61	1,67
NDT (%)	70,52	73,05
PB (%)	13,84	15,41
FDN (%)	42,12	35,79
FDA (%)	26,87	21,77
CNF (%)	32,96	37,40
EE (%)	3,20	3,58

Fonte: dados do autor.

Os dados da tabela 3 comparam as médias dos resultados das análises bromatológicas aos níveis estimados na formulação da dieta:

Tabela 3- Níveis nutricionais referentes às análises bromatológicas e estimados na formulação.

Nutrientes	Dieta pós-parto	
	Média bromatologia	Valores estimados
MS (%)	54,96	48,15
PB (%)	12,42	15,41
FDN (%)	39,63	35,79
FDA (%)	17,11	21,77

Fonte: dados do autor.

A pesagem dos animais, realizada com fita de perímetro torácico específica para raça holandesa, e a avaliação de escore corporal foram realizadas na entrada do pré parto (20 dias antes da data prevista para o parto), no dia do parto e 20 dias após o parto. A avaliação de escore corporal foi baseada na visualização da pelve e inserção da cauda, costelas e lombo, sendo definida uma pontuação de 1 a 5, com escalas de 0,5, conforme o acúmulo de tecido adiposo nas regiões corporais avaliadas.

As coletas de sangue ocorreram na entrada do pré parto, na data do parto e 20 dias após o parto. O procedimento de coleta foi realizado através da punção da veia coccígea, utilizando tubos estéreis de vacutainer<sup>®</sup> sem anticoagulante. Após a centrifugação das amostras, o soro sanguíneo foi separado em ependorfs<sup>®</sup> identificados, congelado e encaminhado para o Laboratório, onde foram realizadas as análises. Além do sangue coletado para envio de amostras, utilizou-se uma gota sanguínea para avaliar a concentração sanguínea de BHBA com o uso de tiras-teste (*Blood  $\beta$ -ketones Test Strips*) no aparelho Optium Xceed, permitindo uma rápida avaliação da prevalência de cetose no rebanho.

A produção de leite foi medida através de medidores automáticos na sala de ordenha da propriedade, aos 30, 60 e 90 dias de lactação de cada vaca.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos: com suplementação de colina protegida e sem suplementação de colina protegida. Cada vaca foi uma unidade experimental, a qual foi colocada em um ou outro tratamento por sorteio, conforme a entrada no período pré parto, de maneira totalmente aleatória. Foram 10 repetições em cada tratamento, ou seja, 10 vacas em cada tratamento. As variáveis analisadas foram: concentração sanguínea de BHBA e colesterol, ECC e produção de leite.

Os dados foram coletados e tabulados. Foi realizada a análise de variância. A hipótese foi de que o efeito da suplementação seja maior que o efeito do acaso ou do erro experimental. Para verificação realizou-se um teste de variância, através do teste F, comparando-se o F tabelado ao F calculado, levando em consideração um nível de 5% de probabilidade de erro. Ainda, foi avaliada a influência das avaliações no comportamento das variáveis, gerando o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

$Y_{ij}$  = valor observado na unidade que recebeu o tratamento  $i$  na avaliação  $j$ ;

$\mu$  = média geral;

$\alpha_i$  = efeito do i tratamento;

$\beta_j$  = efeito da j avaliação;

$\epsilon_{ij}$  = erro experimental.

Os dados foram analisados através do procedimento Mixed (SAS, 2013), com o método da máxima verossimilhança restrita (REML), escolhendo a matriz de variâncias e covariâncias que melhor se ajustaria aos dados, por meio do valor de Akaike corrigido (AICc) (Littel et al., 2006). Foram testadas as matrizes, componente de variância (VC), não-estruturada (UN) e autorregressiva de primeira ordem (AR (1)).

Para as variáveis classificatórias, foi usado o procedimento NPAR1WAY (SAS, 2013), com o teste de Wilcoxon, para comparação do efeito de tratamento geral e dentro de cada avaliação. Foi utilizada a versão acadêmica do SAS.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Escore de condição corporal

Nesse experimento, não houve diferença na variação de escore corporal das vacas suplementadas em relação às não suplementadas. Em parte, a dieta rica em carboidratos não-fibrosos pode explicar a pouca variação de ECC. Além disso, em ambos os tratamentos, a média de ECC no período de transição foi próxima ao considerado ideal pela literatura.

Geralmente, do parto ao pico de lactação, a vaca perde escore corporal, por ser um período de alta demanda por nutrientes, ao mesmo tempo em que a capacidade de IMS está reduzida. Um escore de condição corporal entre 3,0 e 3,5 pontos é considerado o ideal na ocasião do parto (Tabela 4). Vacas com escore corporal elevado na parição tendem a apresentar mais afecções metabólicas e problemas reprodutivos, ficando a produção também afetada (SANTOS,2011).

Tabela 4 - Escore de Condição Corporal de vacas da raça holandesa suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 2018.

Período	Tratamentos		P valor
	Com Suplementação	Sem Suplementação	
Pré-parto	3,94	3,75	0,3487
Parto	3,65	3,22	0,0648
Pós-parto	3,08	2,97	0,4736
Média	3,56	3,31	
<b>P valor</b>	0.0937		

Médias, na linha e na coluna, comparadas pelo teste Wilcoxon (P=0,05).

O escore corporal reduziu 0,86 pontos nos animais com suplementação, já os animais do grupo controle apresentaram redução de 0,78 pontos na condição de escore corporal, da entrada do período de pré-parto até os vinte dias de lactação.

Vacas que apresentam escore entre 3,25 a 3,75 ao parto, tem melhor desempenho reprodutivo e maior produção de leite (EDMONSON et al., 1989). Nesse experimento, as

vacas suplementadas tiveram um ECC de 3,65 ao parto, ao passo que as vacas sem suplementação apresentaram um ECC de 3,22 nesse período.

Com o uso da suplementação com colina, era esperado que as vacas perdessem menos escore corporal do início do pré-parto até o momento do parto e, também, nos primeiros 20 dias de lactação. Vacas de alta produção podem apresentar redução acentuada de escore de condição corporal no início de lactação para manter a produção de leite (BAUMAN; CURRIE, 1980), nos dois tratamentos, houve queda de ECC do parto até os vinte dias de lactação.

Primíparas são mais susceptíveis às variações de escore corporal, por demandarem ainda energia para o crescimento corporal, além da demanda por produção (GRIMMARD et al., 1995). Nos grupos avaliados, haviam quatro primíparas no tratamento com suplementação e três primíparas no tratamento sem suplementação.

#### 4.2 Peso Corporal

Em relação ao peso corporal, no período entre os 20 dias antecedentes ao parto, até os 20 dias pós-parto, observou-se redução de 70 kg no grupo não suplementado, ao passo que no tratamento com suplementação, a redução foi de 40,3 kg no mesmo período, porém não houve diferença estatística (Tabela 5).

Tabela 5 – Peso Corporal de vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 2018.

Período	Tratamentos		Média	Erro	P Valor
	Com Suplementação	Sem Suplementação			
Pré-parto	681,00	680,40	680,70		
Parto	659,00	632,70	645,85	19,47	0,0529
Pós-parto	613,56	610,40	611,98		
Média	651,19	641,17			
<b>Erro</b>	16,04				
<b>P valor</b>	0,6550				

Erro= Erro padrão da média; P valor=Valor de P para os fatores de tratamento suplementação e data (P=0,05).



Nesse trabalho, a média de peso no período analisado foi muito semelhante entre os tratamentos, não havendo diferença estatística entre vacas suplementadas e não suplementadas. Embora a queda de peso durante o período de transição tenha sido numericamente mais acentuada nas vacas não suplementadas (Tabela 5). A ausência de efeito significativo da suplementação de colina é um fato importante, já que isto pode estar ligado à não necessidade de suplementação deste composto a animais com este nível produtivo.

Em animais obesos, há maior mobilização de gordura corporal, o que ocasiona acúmulo de gordura hepática, aumentando o risco de cetose (MACLACHLAN; CULLEN, 1998). O excesso de gordura também aumenta a produção de leptina, hormônio protéico produzido no tecido adiposo e que pode reduzir o consumo alimentar (ECHEVERRY et al., 2012). O esperado é que haja menos mobilização de tecido corporal adiposo com a suplementação de colina, ocasionando menor redução do peso das vacas durante o período de transição.

Em trabalho realizado por Melo et al. (2016), avaliando o efeito da suplementação de colina protegida ruminalmente, em vacas leiteiras no período de transição, não encontrou diferença estatística entre vacas suplementadas com colina e vacas do grupo controle em relação a variação de ECC no período de transição.

#### **4.3 Concentração de colesterol sanguíneo.**

Nesse experimento, as vacas que não receberam suplementação apresentaram maior concentração de colesterol sanguíneo, resultado que pode ser explicado pela maior demanda de nutrientes para a produção de leite, além da concentração de lipoproteínas circulantes. Assim, a suplementação com colina pode ter auxiliado na diminuição na mobilização de nutrientes, em especial, ácidos graxos do tecido adiposo.

As concentrações séricas de colesterol geralmente estão relacionadas ao consumo de alimento, ficando a síntese reduzida em situações de restrição de ingestão alimentar. Pogliani e Birgel Junior (2007), citam os valores entre 116,0 a 147,9 mg/dL de colesterol sanguíneo como normais para vacas de leite. Já Gonzales et al., 1996, relatam uma variação de 106 a 149 mg/dL (Tabela 6).

Aires et al. (2016), concluíram que não há diferença no perfil bioquímico, inclusive no colesterol sanguíneo, de vacas suplementadas com colina no período de transição. Alvarenga et al., 2015, ao avaliarem o perfil metabólico de vacas leiteiras sem suplementação de aditivos no período de transição, observaram leve balanço energético negativo, através da mensuração de colesterol, AGNE e BHBA.

Tabela 6 – Concentração de colesterol sanguíneo em vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 2018.

Período	Tratamentos		Média	Erro	P Valor
	Com Suplementação	Sem Suplementação			
Pré-parto	78,55	88,80	83,67		
Parto	70,50	77,20	73,85	4,50	0,3120
Pós-parto	68,67	90,22	79,44		
Média	72,57	85,41			
<b>Erro</b>	3,70				
<b>P valor</b>	0,0188				

Erro= Erro padrão da média; P valor=Valor de P para os fatores de tratamento suplementação e data (P=0,05).

Melo (2016), apesar de não observarem diferença na concentração sérica de colesterol entre vacas suplementadas com colina e vacas do grupo controle, relataram uma queda na concentração de colesterol na última semana pré parto, com posterior aumento, logo após o parto, atingindo concentração máxima aos 14 dias de lactação. Este autor conclui que a suplementação não alterou significativamente o perfil metabólico, porém observaram alguns benefícios à função reprodutiva.

Freitas et al. (2010) observaram aumento de concentração sanguínea de colesterol em vacas suplementadas com diferentes fontes de gordura, justificado pelo aumento do consumo de ácidos graxos nessas rações. Já Bremmer et al. (1998), ao realizarem infusão de ácidos graxos de cadeia longa no abomaso, observaram aumento da concentração sanguínea de colesterol total. A suplementação de colina protegida poderia aumentar a IMS e, dessa forma, potencializar o consumo de alimentos ricos em gordura, aumentando a concentração de colesterol.

#### 4.4 Concentração sérica de BHBA

As concentrações séricas de BHBA não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 7), embora 40% dos animais de cada tratamento apresentaram concentração de BHBA acima de 1,2 mmol/L, indicando cetose subclínica. Também se observou que, para ambos os tratamentos, na ocasião do parto, a média da concentração de BHBA indicava cetose subclínica.

Tabela 7 - Concentração de BHBA sanguíneo em vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 2018.

Período	Tratamentos		Média	Erro	P Valor
	Com Suplementação	Sem Suplementação			
Pré-parto	0,74	0,68	0,71		
Parto	1,29	1,56	1,42	0,2396	0,1256
Pós-parto	1,14	0,94	1,04		
Média	1,06	1,06			
<b>Erro</b>	0,2028				
<b>P valor</b>	0,9990				

Erro= Erro padrão da média; P valor=Valor de P para os fatores de tratamento suplementação e data(P=0,05); BHBA= Ácido beta hidroxibutírico (mg/dL).

Altos níveis de BHBA nos primeiros dias pós-parto estão relacionados com desequilíbrio entre demanda energética para produção de leite e disponibilidade de energia via ingestão alimentar, ocasionado BEN. Quando há uma grande mobilização de gordura corporal acumulada, o que geralmente ocorre no início da lactação, a capacidade do fígado de oxidar ácidos graxos fica comprometida, ocorrendo aumento da concentração sérica de BHBA (DRACKLEY,1999).

Assim como neste estudo, Aires et al. (2016), não observaram diferença na concentração de BHBA entre vacas suplementadas e não suplementadas com colina protegida, relatando apenas que os valores de BHBA foram superiores no pré parto em comparação com

o pós-parto. Já Alvarenga et al. (2015) constataram aumento na concentração sérica de BHBA no pós-parto em relação ao pré parto.

Melo et al. (2016), não encontraram diferença na concentração sérica de BHBA entre vacas suplementadas e não suplementadas com colina. González et al. (2009), ao analisarem a concentração de BHBA ao longo da lactação, observaram maiores valores no início da lactação em comparação ao terceiro mês da lactação.

A dieta pós-parto contendo concentrado comercial de alta energia e grão úmido de milho, também altamente energético, contribui para que não houvesse um balanço energético negativo intenso, o que ajuda a explicar a baixa variação na concentração de BHBA entre os tratamentos.

#### **4.5 Produção de leite**

As vacas suplementadas apresentaram um aumento de produção mais acentuado no início da lactação, dos 30 aos 60 dias de lactação, quando comparadas às vacas não suplementadas (Tabela 8). Porém, as vacas não suplementadas apresentaram maior produção, o que pode ser explicado pelo número de multíparas nesse tratamento, apesar da casualização e, por ocorrência de acidose aguda em alguns animais do tratamento com suplementação.

Sabe-se que vacas recém paridas apresentam redução de IMS e que animais com acúmulo de gordura hepática têm uma depressão de consumo ainda maior. Como a colina pode reduzir o acúmulo de tecido adiposo no fígado, é possível que as vacas suplementadas tenham sofrido uma menor redução de ingestão e, dessa forma, pode-se justificar o aumento mais rápido da produção de leite nos primeiros dias pós-parto, apesar de não ter sido medido efetivamente o consumo de alimento nesse experimento, sendo essa ingestão apenas estimada.

A suplementação com colina não causou influência na produção de leite, em avaliação feita por Aires et al. (2016) e Melo (2016), ao medirem a produção durante os cem primeiros dias de lactação. Corroborando com esta afirmação, Piepenbrink e Overton (2003), também não observaram diferença significativa na produção de leite entre vacas suplementadas com diferentes níveis de colina. Uma alternativa seria a realização de medições mais frequentes da produção de leite, principalmente para captar possíveis variações na produção. Além desse procedimento demonstrar de maneira mais evidente o aumento mais rápido na produção das vacas suplementadas.

Tabela 8 – Produção de leite em litros, dos primeiro 90 dias de vacas da raça Holstein suplementadas com colina protegida. Chopinzinho – PR, 2018.

Período	Tratamentos		Média	Erro	P Valor
	Com Suplementação	Sem Suplementação			
30 dias	28,89	36,80	32,84		
60 dias	35,78	40,60	38,19	2,11	0,1881
90 dias	34,57	39,85	37,21		
Média	33,08	39,09			
<b>Erro</b>	1,85				
<b>P valor</b>	0,0326				

Erro= Erro padrão da média; P valor=Valor de P para os fatores de tratamento suplementação e data(P=0,05);

Possivelmente, a dieta foi capaz de fornecer a quantidade de nutrientes às vacas, o que fez com que a suplementação com colina não exercesse efeito sobre a produção de leite, não havendo necessidade de suplementação com colina protegida para animais com esse nível produtivo. Ainda, Melo (2016) não encontrou diferença significativa na produção de leite de vacas suplementadas com colina protegida, provavelmente pela mesma causa verificada neste estudo.

## **5 CONCLUSÃO**

A suplementação com colina protegida não influencia produção de leite, ECC, variação de peso vivo e de BHBA em vacas holandesas no período de transição.

A concentração de colesterol foi menor nos animais suplementados com colina protegida.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Durante o experimento, houve casos de acidose clínica e subclínica no rebanho, em função de um excesso de carboidratos não-estruturais na dieta. Com isso, alguns animais apresentaram redução de consumo e, de produção. Nos casos mais graves, houve incidência de laminite, gerando descarte de animais. Esse problema metabólico pode ter influenciado no mecanismo de ação da colina, afetando os resultados esperados. Parâmetros reprodutivos, os quais poderiam ser influenciados pela suplementação da colina, não foram mensurados também em função dos casos de acidose, visto que alguns animais afetados atrasaram a manifestação de cio.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, A.R.; ROCHA, X.R.; TORBITZ, V.D.; MORESCO, R.; SOUSA, R.S.; SEVERO, S.L.S.; NAIBO, W.; SOSSANOVICZ, R.A.; PRETTO, A.; ORTOLANI, E.L.; LEAL, M.L.R. Efeito da suplementação com colina protegida sobre parâmetros bioquímicos, produção e reprodução de vacas leiteiras no periparto. **Arquivo Brasileiro de medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.6, p.1573-1580, 2016.
- ALVARENGA, E.A.; MOREIRA, G.H.F.A.; FACURY FILHO, E.J.; LEME, F.O.P.; COELHO, S.G.; MOLINA, L.R.; LIMA, J.A.M.; CARVALHO, A.U. Avaliação do perfil metabólico de vacas holandesas durante o período de transição. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n.3, p. 281-290, 2015.
- ARTUNDUAGA, M.A.T.; LIMA, J.A.M.; AZEVEDO, R.A.; LANA, A.M.Q.; FORTES, R.V.S.; FARIA, B.N.; COELHO, S.G. Diferentes fontes energéticas durante o período de transição de vacas primíparas e os seus efeitos sobre metabólitos sanguíneos e hormônios. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.8, p.1691-1695, 2018.
- BAUMAN, D. E.; CURRIE, W. B. Partitioning of nutrient during pregnancy and lactation: a review of mechanics involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, v. 63, p.1514-1529, 1980.
- BAUMGARD L.H.; ODENS L.J.; KAY J.K.; RHOADS R.P.; VAN BAALE M.J.; COLLIER R.J. Does Negative Energy Balance (NEBAL) limit milk synthesis in early lactation? **21° Annual Southwest Nutrition and Management Conference**, Tempe, AZ, 2006. p.181-187.
- BERCHIELLI, T.T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2011. p.565-600.
- BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. 2ª Edição Lavras: Editora UFLA, 2012. 373 p.
- BLOOD, D.C.; HENDERSON, J.A.; RADOSTITS, O.M. **Doenças do trato alimentar**. In: CLÍNICA VETERINÁRIA. 5ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1979, p.95-149.
- BORGES, A. M. A nutrição e a eficiência reprodutiva de bovinos. In: 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2006. p. 194-209.



BREMMER, D.R.; RUPPERT, L.D.; CLARK, J.H.; DRACKLEY, J.K. Effects of chain length and instauration of fatty acid mixtures infused into the abomasum of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.176-188,1998.

CAMERON, R.E.B.; DYK, P.B.; HERDT, T.H.; KANEENE, J.B.; MILLER, R.; BUCHOLTZ, H.F.; LIESMAN, J.S.; VANDEHAAR, M.J.; EMERY, R.S. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n.1, p. 132-139, 1998.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. Determinação de corpos cetônicos na urina como ferramenta para o diagnóstico rápido de cetose subclínica bovina e relação com a composição do leite. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 49-54, 2005.

CINCOVIC R.M.; BRANISLAVA B.; BILJANA R.; HRISTOV S.; DOKOVIC R. Influence of lipolysis and ketogenesis to metabolic and haematological parameters in dairy cows during periparturient period. **Acta Veterinaria Belgrade**, v. 62, n. 4, p. 429-444. 2012.

CLAUSS, M.; LECHNER-DOLL, M.; STREICH, W. J. Ruminant diversification as an adaptation to the physicommechanical characteristics of forage. A reevaluation of an old debate and a new hypothesis. **Oikos**, v. 102, p. 253–262, 2003

CORASSIN, C.H. Importância das desordens do parto e seus fatores de risco sobre a produção de leite de vacas holandesas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 1101-1110, 2011.

CORREIA, F.R.; SCHILD, A.L.; MENDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de ruminantes e equinos**. 2 ed. Campo Grande – MS: Varela Editora e Livraria LTDA. 2001, 426 p.

CUPERTINO, C.F.; PEREIRA NETO, E.; BARCELLOS, M.P.; SENA, F.P.; LENZ, D.; BARIONI, G. Avaliação do perfil metabólico em vacas leiteiras de alta produção no período de transição. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 18, ed. 165, art. 1115, 2011.

DRACKLEY, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2259-2273, 1999.

DUFFIELD, T.F.; LEBLANC, S.; BAGG, R.; LESLIE, K.; TEN H.A.G, J.; DICK P. Effect of monensin controlled released capsule on metabolic parameters in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1171-1176, 2003.

ECHEVERRY, DM.; PENAGOS, F.; RUIZ-CORTÉS, Z.T. Papel de la leptina y su receptor en la glándula mamaria bovina. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.25, n.3, p. 500-510, 2012.

EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 1, p.68-78, 1989.

EL-HUSSEINY, O.M.; EL DIN, G.; ABDUL-AZIZ, M.; MABROKE, R.S. Effect of mixed protein schedules combined with choline and betaine on the growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture Research**, v. 39, p. 291-300, 2008.

EMANUELSON, U.; OLTENACU, P.A. Incidences and effects of diseases on the performance of Swedish dairy herds stratified by production. **Journal Dairy Science**, v. 81, n. 9, p. 2376-2383, 1998.

FLEMING, S.A. **Cetose dos ruminantes (acetonemia)**. In: SMITH, B.P. Tratado de medicina interna de grandes animais. São Paulo: Editora Manole, v. 2, p. 1297-1304, 1993.

FREITAS JUNIOR, J.E.; RENNÓ, F.P.; SILVA, L.F.P.; GANDRA, J.; RODRIGUES, M.; FILHO, M.; FODITSCH, C.; VENTURELLI, B.C. Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras suplementadas com diferentes fontes de gordura. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 950-956, 2010.

GEISHAUSER, T.; LESLIE, K.E.; KELTON, D.F.; DUFFIELD, T. Evaluation of eight cow side test for use with milk to detect subclinical ketosis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, n. 81, p. 438-443, 1998.

GOFF J.P. Como controlar a febre do leite e outras desordens metabólicas relacionadas à macro minerais em vacas de leite. XIII Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos. **Anais...** Uberlândia, MG, p.267-284, 2009.

GONZALEZ, F.H.D.; MUIÑO, R.; PEREIRA, V.; CAMPOS, R.; CASTELLOTE, J.L. Indicadores sanguíneos de lipomobilização e função hepática no início da lactação em vacas leiteiras de alta produção. **Ciência Animal Brasileira**, Supl. 1, 64-69. [Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria], 2009.

GONZÁLEZ, F.H.D.; BORGES, J.B.; CECIM, M. (Eds). **Uso de provas de campo e de laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos**. Porto Alegre. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 23-26, 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte.** In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; OSPINA, H.; RIBEIRO, L.A.O (Eds). Perfil metabólico em ruminantes seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 63-74, 2000.

GORDON, J.L.; LEBLANC, S.J.; DUFFIELD, T.F. Ketosis Treatment in Lactating Dairy Cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 29, p. 433–445, 2013.

GRIMMARD, B.; HUMBLLOT, P.; PONTER, A. A.; MIALOT, J. P.; SAUVANT, D.; THIBIER, M. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 104, p. 173-179, 1995.

GROHN, Y.T.; ERB, H.N.; McCULLOCH, C.E.; SALONIEMEI, H.S. Epidemiology or reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and production. **Preventive Veterinary Medicine, Columbia**, v. 8, n. 1, p. 25-29, 1990

GRUMMER, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v.73, p. 2820-2833, 1995.

HUZZEY, J.M.; VIEIRA, D.M.; WEARY, D.M.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 3220-3233, 2007.

INGVARTSEN, K.L.; DEWHURST, R.J.; FRIGGEN, N.C. On the relationship between lactational performance and health: is it yield or metabolic imbalance that cause production disease in dairy cattle: a position paper. **Livestock Production Science**, v. 83, p. 227-308, 2003.

JORRITSMA, R.; WENSING, T.; KRUIP, T.A.; VOS, P.L.; NOORDHUIZEN, J.P. Metabolic changes in early lactation and impaired reproductive performance in dairy cows. **Veterinary Research**, v.34, p.11-26, 2003.

KLEEN, J.L.; HOOIJER, G.A.; REHAGE, J.; NOORDHUIZEN, J.P. Subacute ruminal acidosis (SARA): a review. **Journal Veterinary Medicine, Series A**, v.50, p.406-414, 2003

LAGO, E. P.; COSTA, A.P.D.; PIRES, A.V.; SUSIN, I.; FARIAS, V.P.; LAGO, L.A. Parâmetros metabólicos de vacas leiteiras durante o período de transição pós-parto. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v.11, n.1, p.98-103, 2004.

LEBLANC S.J.; LISSEMORE K.D.; KELTON D.F.; DUFFIELD T.F.; LESLIE K.E. Major advances in disease prevention in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.4, p.1267-1279, 2006.

LEBLANC, S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. **Journal of Reproduction and Development**, v.56, p. 29-35, 2010.

LEWIS, L.D.; SUBHAN, F.B.; BELL, R.C.; MCCARGAR, L.J.; CURTIS, J.M.; JACOBS, R.L.; FIELD, C.J. Estimation of choline intake from 24 h dietary intake recalls and contribution of egg and milk consumption to intake among pregnant and lactating women in Alberta. **British Journal of Nutrition**, p.112-121, 2014.

LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D.; SCHABENBERGER, O. **SAS® for Mixed Models.2.** ed. Cary: Sas Institute Inc., 2006, 814 p.

MACLACHLAN, N.J.; CULLEN, J.M. **Fígado, sistema biliar e pâncreas exócrino.** In: CARLTON, W.W. Patologia Veterinária Especial de Thomson. 2. ed. 672p. Porto Alegre: Artmed, cap.2. p.95-131, 1998

MARQUES, D. **Criação de Bovinos.** 7.ed. Belo Horizonte - MG: CVP – Consultoria Veterinária e Publicações, p.385 – 393, 2003.

McART, J.A.A.; NYDAM, D.V.; OETZEL, G.R.; OVERTON, T.R.; OSPINA, P.A. Elevated non-esterified fatty acids and  $\beta$ -hydroxybutyrate and their association with transition dairy cow performance. **The Veterinary Journal**, v.198, p.560–57, 2013.

MELO, C.M. Efeitos da suplementação da colina protegida ruminalmente em vacas leiteiras no período de transição. (**Dissertação**). Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2016.

MOTA, M.F.; PINTO-NETO, A.; SANTOS, G.T.; FONSECA, J.F.; CIFFONI, E.M.G. Período de transição na vaca leiteira. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.9, n.1, p. 77-81, 2006.

OETZEL G.R.; MCGUIRK S. **Cow side blood BHBA testing with a handheld “ketometer” fact sheet.** School of Veterinay Medicine, University of Wisconsin – Madison.2007.

OETZEL, G.R. Evaluation of the hand-held Precision Xtra system for diagnosing ketosis in early lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.88,5p.26, 2010.

OLLHOFF, R.D.; ROGALSKY, A.D.; GREBOGI, A.M.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; SOUZA, F.P. Causas de descarte e óbito de bovinos leiteiros entre 2000-2006 em um rebanho de alta produção. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v.7, n.2 pp.381-387, 2009.

PATELLI, THAIS H.C.; FAGNANI, R.; CUNHA FILHO, L.F.C.; SOUZA, F.A.A.; WOLF, G.S.; CARDOSO, M.J.L.; SEIVA, F.R.F.; MATSUDA, J. Hipocalcemia no deslocamento de abomaso de bovinos: estudo de 39 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.1, pp.17-22, 2017.

PIEPENBRINK, M.S.; OVERTON, T.R. Live rmetabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen-protected choline during the periparturient period **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1722-1733, 2003.

POGLIANI, F.C.; BIRGEL JÚNIOR, E. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.44, n.5, p.373-383, 2007.

REIS, J.F.; Madureira, K.M.; Silva, C.P.C.; Baldacim, V.P.A.; Fagliari, J.J.; Gomes, V.. Perfil sérico protéico de vacas holandesas no período de transição. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.3, p.587-595, 2016.

ROSENBERGER, G. **Enfermidades de los bovinos**. Montevideo - Uruguai: Editorial Hemisfério Sur S.A. p.298 – 312, 1989.

RUEGG, P.; MILTON, R.L. Body condition score of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with milk yield, reproductive performance, and disease. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.3, p.552-564, 1995.

SANTOS, J.E.P. **Distúrbios metabólicos**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de ruminantes. 2. ed. Jaboticabal: Funep. pp. 439-520, 2011.

SAS Institute Inc. **'SAS/STAT® 13.1 User's Guide.'** SAS Institute Inc.: Cary, NC. 2013.

SHIN, E.K.; JEONG, J.K.; CHOI, I.S.; KANG, H.G.; HUR, T.Y.; JUNG, Y.H.; KIM, I.H. Relationships among ketosis, serum metabolites, body condition and reproductive outcomes in dairy cows. **Theriogenology**, v.84, n.2, p.252-260, 2015.

SMITH, T. R.; HIPPEN, A. R.; BEITZ, D. C.; YOUNG, J. W. Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.80, p. 1569-1581, 1997

WALSH, R.B.; WALTON, J.S.; KELTON, D.F.; LEBLANC, S.J.; LESLIE, K.E.; DUFFIELD, T.F. The effect of subclinical ketosis in early lactation on reproductive performance of postpartum dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.90, p.2788-2796, 2007.

WHITAKER, D. A. \_\_\_\_ In:ANDREWS, A. H. The health of dairy cattle. Blackwell Science. 89-107.2000.

ZEOULA, L. M.; GERON, L. J, v. **Vitaminas**. In: BERCHIELLI, T. T.; et al. (Eds). Nutrição de Ruminantes. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.

## **Anexos**

Anexo 1 – Ficha técnica do suplemento Toplac Transição.



04/04/2019

Certificado



**FICHA TÉCNICA DO PRODUTO**  
RELATÓRIO TÉCNICO DE PRODUTOS ISENTOS DE REGISTRO - RTPi



**TOPLAC TRANSICAO - TSFor**  
**SUPLEMENTO NUTRICIONAL PARA RUMINANTES**

Aprovação: 20/04/2011

Revisão: 27/10/2017

FT nº 23001\_Rv2

**INDICAÇÃO DO PRODUTO:**

TOPLAC TRANSIÇÃO é um suplemento vitamínico mineral indicado para suplementação de dietas para ruminantes, para uso durante a fase de transição, dos 21 dias antes do parto até 21 dias após o parto.

**COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:**

CLORETO DE COLINA (NA FORMA PROTEGIDA), SELENITO DE SÓDIO, VITAMINA E, PALATABILIZANTE, POLIFENÓIS, MILHO GRÃO TRANSGÊNICO (*Bacillus thuringiensis*) COMO VEÍCULO Q.S.P.

**EVENTUAIS SUBSTITUTOS:**

NÃO POSSUI SUBSTITUTIVOS

**NÍVEIS DE GARANTIA DO PRODUTO:**

Colina (Min.) 187,50 g/kg ; Vitamina E (Min.) 10.000,00 UI/Kg ; Selênio (Min.) 37,50 mg/kg ; Polifenóis (Min.) 2.500,00 mg/kg ;

**MODO DE USAR:**

Bovinos Leiteiros: Deve ser fornecido na quantidade de 80 gramas por animal por dia, durante a fase de transição, que se inicia 21 dias antes do parto e se estende até 21 dias após o parto. Para Ovinos/Caprinos: Deve ser fornecido na quantidade de 25 gramas por animal por dia, a partir do 110º dia de gestação até a última semana de antecedência da data prevista do parto.

**VALIDADE:**

12 meses após a data de fabricação. Caso expirar o prazo de validade, o produto será destinado a compostagem.

**MODO DE CONSERVAÇÃO:**

Conservar em local seco, arejado, sobre estrados e ao abrigo da luz solar direta.

**FORMA FÍSICA DE APRESENTAÇÃO:**

O produto se apresenta na forma de pó.

**EMBALAGEM E FORMA DE ACONDICIONAMENTO**

O produto será acondicionado em sacarias laminadas de polietileno.

**PESO LÍQUIDO:**

20,000

**DESCRIÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE:**

Todas as matérias primas passam por controles específicos pré-determinados pela classe de cada produto. Os produtos somente são utilizados após a liberação dos responsáveis pelo controle de qualidade (Departamento Técnico, Laboratório e Qualidade Fábrica), quando estes se encontram dentro dos padrões desejados. Todas as produções possuem controles de pesagens registrados em sistemas informatizados, com controles de lotes que possibilitam o rastreamento de cada produção efetuada, bem como o rastreamento de cada matéria prima utilizada. Após o processo de fabricação concluído, são coletadas amostras do produto acabado, e estas são analisadas antes da liberação de carregamento do produto. Somente após a aprovação da Qualidade, é que o produto estará apto para expedido para o cliente final.

**PRECAUÇÃO DURANTE A MANIPULAÇÃO:**

Devido à possibilidade de formação de pó durante o manuseio e a pequena possibilidade de irritação da pele e mucosas, recomenda-se o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para as mãos, olhos, nariz e boca. Se possível, manipular o produto em áreas com ventilação ou com exaustão. Evitar manipular o produto próximo a locais com risco de fagulhas ou risco de explosão.

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO:**

Produto não é classificado como perigoso quando utilizado e manipulado conforme as recomendações do fabricante.

04/04/2019

Certificado



**FICHA TÉCNICA DO PRODUTO**  
RELATÓRIO TÉCNICO DE PRODUTOS ISENTOS DE REGISTRO - RTPI



**TOPLAC TRANSICAO - TSFoR**  
**SUPLEMENTO NUTRICIONAL PARA RUMINANTES**

Aprovação: 20/04/2011

Revisão: 27/10/2017

FT nº 23001\_Rv2

**INDICAÇÃO DO PRODUTO:**

TOPLAC TRANSIÇÃO é um suplemento vitamínico mineral indicado para suplementação de dietas para ruminantes, para uso durante a fase de transição, dos 21 dias antes do parto até 21 dias após o parto.

**COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:**

CLORETO DE COLINA (NA FORMA PROTEGIDA), SELENITO DE SÓDIO, VITAMINA E, PALATABILIZANTE, POLIFENÓIS, MILHO GRÃO TRANSGÊNICO (Bacillus thuringiensis) COMO VEÍCULO Q,S,P.

**EVENTUAIS SUBSTITUTOS:**

NÃO POSSUI SUBSTITUTIVOS

**NÍVEIS DE GARANTIA DO PRODUTO:**

Colina (Min.) 187,50 g/kg ; Vitamina E (Min.) 10.000,00 UI/Kg ; Selênio (Min.) 37,50 mg/kg ; Polifenóis (Min.) 2.500,00 mg/kg ;

**MODO DE USAR:**

Bovinos Leiteiros: Deve ser fornecido na quantidade de 80 gramas por animal por dia, durante a fase de transição, que se inicia 21 dias antes do parto e se estende até 21 dias após o parto. Para Ovinos/Caprinos: Deve ser fornecido na quantidade de 25 gramas por animal por dia, a partir do 110º dia de gestação até a última semana de antecedência da data prevista do parto.

**VALIDADE:**

12 meses após a data de fabricação. Caso expirar o prazo de validade, o produto será destinado a compostagem.

**MODO DE CONSERVAÇÃO:**

Conservar em local seco, arejado, sobre estrados e ao abrigo da luz solar direta.

**FORMA FÍSICA DE APRESENTAÇÃO:**

O produto se apresenta na forma de pó.

**EMBALAGEM E FORMA DE ACONDICIONAMENTO**

O produto será acondicionado em sacarias laminadas de polietileno.

**PESO LÍQUIDO:**

20,000

**DESCRIÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE:**

Todas as matérias primas passam por controles específicos pré-determinados pela classe de cada produto. Os produtos somente são utilizados após a liberação dos responsáveis pelo controle de qualidade (Departamento Técnico, Laboratório e Qualidade Fábrica), quando estes se encontram dentro dos padrões desejados. Todas as produções possuem controles de pesagens registrados em sistemas informatizados, com controles de lotes que possibilitam o rastreamento de cada produção efetuada, bem como o rastreamento de cada matéria prima utilizada. Após o processo de fabricação concluído, são coletadas amostras do produto acabado, e estas são analisadas antes da liberação de carregamento do produto. Somente após a aprovação da Qualidade, é que o produto estará apto para expedido para o cliente final.

**PRECAUÇÃO DURANTE A MANIPULAÇÃO:**

Devido à possibilidade de formação de pó durante o manuseio e a pequena possibilidade de irritação da pele e mucosas, recomenda-se o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para as mãos, olhos, nariz e boca. Se possível, manipular o produto em áreas com ventilação ou com exaustão. Evitar manipular o produto próximo a locais com risco de fagulhas ou risco de explosão.

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO:**

Produto não é classificado como perigoso quando utilizado e manipulado conforme as recomendações do fabricante.



## Anexo 2 – Ficha técnica do suplemento Toplac pp 80.

04/04/2019

Certificado


**FICHA TÉCNICA DO PRODUTO**  
**RELATÓRIO TÉCNICO DE PRODUTOS ISENTOS DE REGISTRO - RTPI**


<b>NUTRIFARMA TOPLAC PP 80</b> <b>SUPLEMENTO PRÉ-PARTO PARA BOVINOS</b>		
Aprovação: 21/07/2011	Revisão: 14/08/2018	FT nº 83218_Rv3

**INDICAÇÃO DO PRODUTO:**

suplemento mineral e vitamínico aniônico, balanceado negativamente, com o objetivo de prevenir desordens metabólicas e nutricionais no período inicial de pós-parto.

**COMPOSIÇÃO BÁSICA DO PRODUTO:**

ÁCIDO NICOTÍNICO, ADITIVO AROMATIZANTE, ADITIVO PALTABILIZANTE, CARBONATO DE CÁLCIO, CLORETO DE AMONIA, CLORETO DE CÁLCIO, ENXOFRE VENTILADO ( FLOR DE ENXOFRE), ETOXIQUIN, FOSFATO BICÁLCICO, IODATO DE POTASSIO, LEVEDURA DE CANA, PALATABILIZANTE, ÓXIDO DE MAGNÉSIO, ÓXIDO DE MANGANÉS, ÓXIDO DE ZINCO, SELENITO DE SÓDIO, SULFATO DE CÁLCIO, SULFATO DE COBALTO, SULFATO DE COBRE, SULFATO DE MANGANÉS, SULFATO DE FERRO, COBRE ORGÂNICO, MANGANÉS ORGÂNICO, ZINCO ORGÂNICO, VITAMINA A, VITAMINA D3, VITAMINA E.

**EVENTUAIS SUBSTITUTOS:**

LEVEDURA SECA DE CERVEJARIA, SULFATO DE AMONIA, SULFATO DE MAGNÉSIO, SULFATO DE ZINCO,

**NÍVEIS DE GARANTIA DO PRODUTO:**

Cálcio (Mín.) 180,00 g/kg ; Cálcio (Máx.) 220,00 g/kg ; Cloro (Mín.) 80,00 g/kg ; Cobalto (Mín.) 1,80 mg/kg ; Cobre (Mín.) 250,00 mg/kg ; DCAD (Mín.) -619,00 mEq ; Enxofre (Mín.) 60,00 g/kg ; Ferro (Mín.) 345,00 mg/kg ; Fósforo (Mín.) 30,00 g/kg ; Iodo (Mín.) 11,00 mg/kg ; Magnésio (Mín.) 49,00 g/kg ; Manganês (Mín.) 850,00 mg/kg ; Matéria Mineral (Máx.) 800,00 g/kg ; Niacina (Mín.) 1.240,00 mg/kg ; Levedura (Mín.) 8,40 g/kg ; Selênio (Mín.) 7,00 mg/kg ; Vitamina A (Mín.) 187.500,00 UI/Kg ; Vitamina D3 (Mín.) 37.500,00 UI/Kg ; Vitamina E (Mín.) 1.250,00 UI/Kg ; Zinco (Mín.) 2.340,00 mg/kg ; Consumo de PB 0 g/dia ; Consumo de NDT 0 g/dia ; Proteína Bruta (Mín.) 150,00 g/kg ; Umidade (Máx.) 60,00 g/kg ;

Tabela. Valor de Referência - VR (83218-NUTRIFARMA TOPLAC PP 80)

Garantia		Valor de Referência VR	Quantidade fornecida por 100g do suplemento	Quantidade em % do VR fornecida por 100g do suplemento
Consumo de PB	g/dia	550,00	0,00	0,00%
Consumo de NDT	g/dia	4.000,00	0,00	0,00%
Proteína Bruta (Mín.)	g/dia		15,00	0,00%
Umidade (Máx.)	g/dia		6,00	0,00%
<b>MACROMINERAIS</b>				
Cálcio (Mín.)	g/dia	14,00	18,00	128,57%
Enxofre (Mín.)	g/dia	13,50	6,00	44,44%
Fósforo (Mín.)	g/dia	11,00	3,00	27,27%
Magnésio (Mín.)	g/dia	9,00	4,90	54,44%
Sódio (Mín.)	g/dia	7,00	0,00	0,00%
Potássio (Mín.)	g/dia	54,00	0,00	0,00%
<b>MICROMINERAIS</b>				
Cobalto (Mín.)	mg/dia	0,90	0,18	20,00%
Cobre (Mín.)	mg/dia	90,00	25,00	27,78%
Ferro (Mín.)	mg/dia	450,00	34,50	7,67%
Iodo (Mín.)	mg/dia	4,50	1,10	24,44%
Manganês (Mín.)	mg/dia	180,00	85,00	47,22%
Selênio (Mín.)	mg/dia	0,90	0,70	77,78%
Zinco (Mín.)	mg/dia	270,00	234,00	86,67%
<b>VITAMINAS</b>				
Vitamina A (Mín.)	UI/Kg	20.000,00	18.750,00	93,75%
Vitamina D3 (Mín.)	UI/Kg	2.500,00	3.750,00	150,00%
Vitamina E (Mín.)	UI/Kg	350,00	125,00	35,71%

**MODO DE USAR:**

O uso do suplemento pré-parto deve ser iniciado gradativamente em função da presença de sais aniônicos que não oferecem boa palatabilidade. É necessário adaptar o animal ao consumo. Se possível, separar as vacas em fase de pré-parto, fornecendo o sal na seguinte recomendação: Misturar o suplemento na ração na proporção de 8% (80 kg por tonelada), ou conforme a recomendação técnica. O consumo mínimo recomendado da ração pré-parto segue: 21 dias antes do parto: 160 a 200 g/vaca/dia (2,0 a 2,5 kg de ração por dia). 14 dias antes do parto: 200 a 240 g/vaca/dia (2,5 a 3,0 kg de ração por dia). 7 dias antes do parto: 240 a 320 g/vaca/dia (3,0 a 4,0 kg de ração por dia).

**VALIDADE:**

6 meses após a data de fabricação. Caso expirar o prazo de validade, o produto será destinado a compostagem.

**MODO DE CONSERVAÇÃO:**

Conservar em local seco, arejado, abrigado do sol e sobre estrados. Recomenda-se após a abertura da embalagem, seu uso integral. Manter o produto em sua embalagem original, hermeticamente fechada. Produto altamente Higroscópico. Evitar o armazenamento prolongado em locais com umidade elevada.

**FORMA FÍSICA DE APRESENTAÇÃO:**

O produto se apresenta na forma de pó.

**EMBALAGEM E FORMA DE ACONDICIONAMENTO**

04/04/2019

Certificado

O produto será acondicionado em sacarias laminadas de polietileno.

**PESO LÍQUIDO:**

20,000

**DESCRIÇÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE:**

Todas as matérias primas passam por controles específicos pré-determinados pela classe de cada produto. Os produtos somente são utilizados após a liberação dos responsáveis pelo controle de qualidade (Departamento Técnico, Laboratório e Qualidade Fábrica), quando estes se encontram dentro dos padrões desejados. Todas as produções possuem controles de pesagens registrados em sistemas informatizados, com controles de lotes que possibilitam o rastreamento de cada produção efetuada, bem como o rastreamento de cada matéria prima utilizada. Após o processo de fabricação concluído, são coletadas amostras do produto acabado, e estas são analisadas antes da liberação de carregamento do produto. Somente após a aprovação da Qualidade, é que o produto estará apto para expedido para o cliente final.

**PRECAUÇÃO DURANTE A MANIPULAÇÃO:**

Devido à possibilidade de formação de pó durante o manuseio e a pequena possibilidade de irritação da pele e mucosas, recomenda-se o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para as mãos, olhos, nariz e boca. Se possível, manipular o produto em áreas com ventilação ou com exaustão. Evitar manipular o produto próximo a locais com risco de fagulhas ou risco de explosão.

**IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO:**

Produto não é classificado como perigoso quando utilizado e manipulado conforme as recomendações do fabricante.



04/04/2019

Certificado

**DADOS DO FABRICANTE:****Razão Social:** NUTRIFARMA - Nutrição e Saúde Animal S.A**Nome Fantasia:** NUTRIFARMA

A letra juntamente com N° de Partida indica o local onde o produto foi fabricado.

A 

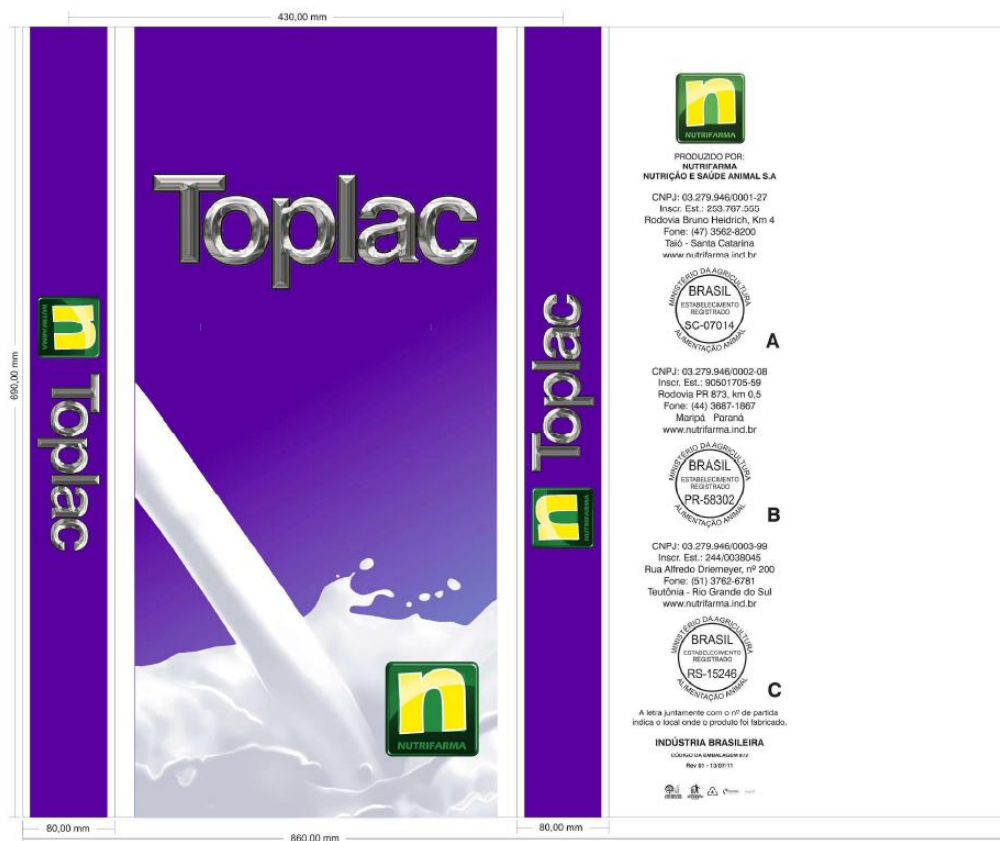
**Unidade 1 - Matriz - Taió - SC**  
 Rod. Bruno Heidrich, km4, nº 3485  
 Bairro Padre Eduardo- Taió/SC  
 CEP: 89.190-000  
 CNPJ: 03.279.946/0001-27  
 IE: 253.767.555  
 Fone: (47)3562-8200  
 SIF: SC/07014

B 

**Unidade 2 - Filial Maripá - PR**  
 Rod. PR 873, km 0,5 Chácara 106/107-A  
 Zona Suburbana - Maripá/PR  
 CEP: 85.955-000  
 CNPJ: 03.279.946/0002-08  
 IE: 90501705-59  
 Fone: (44)3687-1867  
 SIF: PR-58302

C 

**Unidade 3 - Filial Teutônia - RS**  
 Rua Alfredo Driemeyer, 200  
 Linha Harmonia - Teutônia/RS  
 CEP: 95.890-000  
 CNPJ: 03.279.946/0003-99  
 IE: 244/0038045  
 Fone: (51)3762-6781  
 SIF: RS-15246



Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (<http://www.novapdf.com>)

Anexo 3- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais.

14/03/2018

SEI/UTFPR - 0186910 - Parecer



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA NO USO DE ANIMAIS



PARECER: 2018-01/2018 - CEUA  
PROCESSO Nº: 23064.002093/2018-03  
INTERESSADO: EMILYN MIDORI MAEDA

Dois Vizinhos, 14 de março de 2018.

## PROJETO DE PESQUISA / AULA PRÁTICA

<b>Título:</b>	Influência da suplementação de colina protegida no perfil metabólico e na incidência de cetose em vacas holandesas.
<b>Área Temática:</b>	Nutrição e Alimentação Animal
<b>Pesquisador / Professor:</b>	Profa. Dra. Emilyn Midori Maeda
<b>Instituição:</b>	UTFPR/ <i>campus</i> Dois Vizinhos
<b>Financiamento:</b>	Não Há
<b>Versão:</b>	02

PARECER CONSUBSTANCIADO DA CEUA	Protocolo nº 2018-01
<p><b>Apresentação do Projeto:</b> O trabalho objetiva determinar se a colina protegida (Toplac Transição®), oferecida na dieta (80gr/dia) à vacas multiparas no período de transição (30 dias antes do parto a 30 pós parto), entre segunda e terceira lactações, influencia o perfil metabólico sanguíneo e a incidência de cetose. 42 animais serão divididos em dois lotes, um recebendo suplementação individual por meio de contenção em canzil e outro não, alojados em barracão tipo <i>free stall</i> com piso de borracha. Será coletado sangue de todos os animais no início do experimento e a cada 15 dias, por meio de punção da veia coccígea, utilizando tubo a vácuo (<i>vacutainer</i>) de 25x1,7mm sem anticoagulante, com total de sangue coletado de 5 ml e máximo de 30 segundos por coleta por animal. Cada amostra de sangue será testada para β-hidroxibutirato, lipoproteínas de baixa densidade (AGNE) e colesterol, que serão confrontadas com a mensuração da concentração de corpos cetônicos na urina. Delineamento adotado será o inteiramente casualizado, com dois tratamentos tendo cada animal como repetição, com sorteio.</p>	
<p><b>Objetivo:</b> Objetivo é determinar se há interferência da suplementação de colina protegida na incidência de cetose em rebanho leiteiro, refletindo no desempenho reprodutivo por influenciar o balanço energético.</p>	
<p><b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b></p> <p><b>Riscos:</b> Os animais serão manejados segundo condições zootécnicas de produção nos sistemas de manejo produtivo (<i>free stall</i>), em se tratando da dieta. Quanto ao manejo de coleta de sangue, os mesmos serão contidos por canzil de metal próprio para coleta por conter a região cervical e o Médico Veterinário será auxiliado por ajudante, de maneira a não trazer desconforto aos mesmos uma vez que a coleta se dará na parte posterior do animal.</p> <p><b>Benefícios:</b> se houver influência do uso da colina no metabolismo, trará benefício por equilibrar melhor o metabolismo energético e proporcionar uma vida útil maior do animal com qualidade.</p>	
<p><b>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa / Aula Prática:</b> A mesma é interessante do ponto de vista zootécnico e de produção/nutrição animal. Os animais serão contidos de maneira correta (por canzil de metal, contendo-os na região cervical, bem como o coletor será auxiliado por assistente, que poderá acalmar os animais ou realizar o processo de maneira mais rápida e eficiente). Quanto à coleta de urina, a mesma não causará problemas uma vez que a sua coleta se dará por micção espontânea do animal, por coletor e não sonda, não causando problemas ao bem estar ao animal.</p>	
<p><b>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</b> O proponente apresentou: 1- requerimento ao CEUA para avaliação do projeto assinado; 2 – formulário unificado preenchido e assinado; 3 – declaração de não início do experimento assinado; 4 – declaração de responsabilidade pelo médico veterinário assinado e com carimbo do CRMV; 5 – projeto de pesquisa; 6 – anuência da DIRPPG do Campus Dois vizinhos; <b>APRESENTOU</b> termo de consentimento da propriedade em nome do Sr. Izamir Antônio Peretti de Chopinzinho/PR, listando os 42 animais que serão utilizados no experimento.</p>	
<p><b>Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:</b> Itens 10.19.3 (controle de fotoperíodo) e 11.9.1 (pós operatório) foram preenchidos corretamente. Foi descrita a metodologia de coleta de urina; com alterações na metodologia de contenção para coleta de sangue. O número de animais a serem utilizados foi discriminado e o termo de consentimento apresentado corretamente. Alterou o período de vigência de execução do projeto.</p>	
<p><b>Situação do Parecer:</b> <b>APROVADO</b></p>	
<p><b>Considerações Finais a Critério da CEUA:</b> Todos os procedimentos devem seguir a lei nº 11.794 de 8 de outubro de 2008.</p>	



14/03/2018

SEI/UTFPR - 0186910 - Parecer

**CERTIFICADO**

Certificamos que o projeto intitulado "**Influência da suplementação de colina protegida no perfil metabólico e na incidência de cetose em vacas holandesas**", protocolo nº 2018/01 sob a responsabilidade de **Emilyn Midori Maeda** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 13/03/2018.

<b>Vigência do projeto:</b>	02/04/2018- 10/09/2018
<b>Finalidade</b>	( <input type="checkbox"/> ) Ensino ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Pesquisa Científica
<b>Espécie/linhagem:</b>	Bovinos holandeses
<b>Número de animais:</b>	42
<b>Peso/Idade:</b>	575 kg/ 26 a 96 meses
<b>Sexo:</b>	Fêmeas
<b>Origem:</b>	Rebanho Comercial

Dois Vizinhos, 14 de março de 2018.

Assinado por:

Nédia de Castilhos Ghisi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Documento assinado eletronicamente por **NEDIA DE CASTILHOS GHISI, PRESIDENTE DA COMISSÃO**, em 14/03/2018, às 19:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.utfpr.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.utfpr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0186910** e o código CRC **B7ED25DA**.

Referência: Processo nº 23064.002093/2018-03

SEI nº 0186910