



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA

MARCELO EMERSOM COSTA SANTOS

**SUPLEMENTAÇÃO DE BETA-CAROTENO EM MATRIZES SUÍNAS DURANTE A
LACTAÇÃO**

FORTALEZA

2022

MARCELO EMERSOM COSTA SANTOS

SUPLEMENTAÇÃO DE BETA-CAROTENO EM MATRIZES SUÍNAS DURANTE A
LACTAÇÃO

Trabalho apresentado à coordenação do Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe.

FORTALEZA

2022

MARCELO EMERSOM COSTA SANTOS

SUPLEMENTAÇÃO DE BETA-CAROTENO EM MATRIZES SUÍNAS DURANTE A
LACTAÇÃO

Trabalho apresentado à coordenação do
Curso de Zootecnia
do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como
como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em: 11/07/2022

BANCAEXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

MSc. Ingrid Barbosa de Mendonça
Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPGZ-UFC)

MSc. Amanda Medeiros de Oliveira Araújo
(Granja Regina)

A Deus

A minha família

Aos meus professores

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, ao nosso senhor Jesus Cristo e a virgem Maria Santíssima que pelas suas graças me sustentaram em todos os momentos dessa trajetória.

Aos meus pais Edson e Jane pelo apoio e incentivo a buscar um destino diferente dos seus, mas com a mesma coragem e esperança de vencer a cada dia, sempre com fé em Deus e humildade, garra e gratidão ao próximo.

A família da minha tia Maria que me acolheram logo que entrei na graduação e me ensinaram a como se locomover pela capital.

A minha prima Sônia e seu esposo José Araújo que me acolheram por mais de um ano na cidade a partir do meu segundo semestre no curso de zootecnia.

A minha tia Ednir e sua amiga Vanessa que me doaram um notebook ao qual contribuiu para meu bom desempenho acadêmico.

Agradeço também a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Ceará (PRAE-UFC) pelos benefícios financeiros habitacionais que permitiram concluir toda a minha graduação.

Aos meus caros amigos Anderson (Anz), Flavio (Flavin), Paulo Neto, Raony e Rodrigo que proporcionaram momentos de alegria e descontração durante boa parte da minha graduação.

Mostro gratidão a professora Ana Cláudia, que me recebeu de braços abertos como bolsista no Laboratório de Estudos em Reprodução Animal (LERA), bem como os colegas Samuel Pinho e Fernanda que estiveram comigo nesse ambiente muito acolhedor e importante para minha formação.

Ao meu professor orientador Pedro Henrique Watanabe por todas as oportunidades de aprendizado nos projetos de pesquisa dentro e fora do setor de suinocultura, onde não poderia ter absorvido tanto conhecimento na área sem sua tutela.

Aos amigos pós-graduados e pós-graduando bem como ao Núcleo de Estudos em Suinocultura (NES) pela paciência e ensinamentos em todos os projetos de pesquisa aos quais estive presente desde o início da minha graduação, minha sincera admiração e carinho.

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, por todos os momentos de intenso aprendizado que pude desfrutar ao longo dos últimos 5 anos, o meu muito obrigado a todo o corpo docente e aos demais servidores.

“O sertanejo antes de tudo é um forte”

(Euclides da Cunha)

RESUMO

O sistema de produção predispõe as matrizes suínas a condição de estresse oxidativo, portanto, observa-se a possibilidade de uso de vitaminas e pró-vitaminas como antioxidantes nas dietas visando a proteção tecidual. O presente trabalho avaliou a suplementação de três níveis de beta-caroteno para matrizes suínas de terceira a quinta ordem de parto, sobre os parâmetros reprodutivos e desempenho produtivo das leitegadas. Foram utilizadas 36 matrizes suínas de linhagem comercial, distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, conforme a terceira, quarta e quinta ordem de parto, em três níveis de suplementação de beta-caroteno: B0 - dieta sem suplementação de beta-caroteno; B200 - dieta com suplementação de 200 mg de beta-caroteno/dia/fêmea e B400 - dieta com suplementação de 400 mg de beta-caroteno/dia/fêmea. As fêmeas foram suplementadas diariamente a partir dos 110 dias de gestação até o desmame, sendo realizadas coletas de colostro no dia do parto e leite ao desmame para leitura no refratômetro Brix. Não foi observado efeito ($P>0,05$) da suplementação de beta-caroteno sobre os parâmetros reprodutivos e desempenho produtivo das leitegadas. Conclui-se que a suplementação de beta-caroteno para fêmeas de terceira a quinta ordem de parto não apresenta efeito sobre os parâmetros reprodutivos das porcas e desempenho produtivo das leitegadas.

Palavras-chave: antioxidante, maternidade, pró-vitamina, suinocultura

ABSTRACT

The production system predisposes sows to oxidative stress, therefore, it is possible to use vitamins and provitamins as antioxidants in diets aiming at tissue protection. The present study evaluated the supplementation of three levels of beta-carotene for sows of third to fifth parity order, on the reproductive parameters and productive performance of litters. Thirty-six commercial sows were distributed in a randomized block design, according to the third, fourth and fifth order of parity, in three levels of daily beta-carotene supplementation: B0 - diet without beta-carotene supplementation; B200 - diet with supplementation of 200 mg of beta-carotene/day/sow and B400 - diet with supplementation of 400 mg of beta-carotene/day/sow. The sows were supplemented daily from 110 days of gestation until weaning, with colostrum collections on the day of farrowing and milk at weaning for reading on the Brix refractometer. There was no effect ($P>0.05$) of beta-carotene supplementation on reproductive parameters and litter performance. It is concluded that beta-carotene supplementation for sows of third to fifth parity orders has no effect on the reproductive parameters of sows and productive performance of litters.

Keywords: antioxidant, maternity, pig farming, provitamin

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeitos da suplementação dietética de beta-caroteno sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas.....	17
Tabela 2 - Efeitos da suplementação dietética de beta-caroteno sobre o desempenho das leitegadas.....	19

LISTA DE BREVIATURAS E SIGLAS

CV: Coeficiente de variação
ETF: Espessura de toucinho final
ETI: Espessura de toucinho inicial
GLM: General Linear Models
GPD: Ganho de peso médio da leitegada
LD: Leitões desmamados
LM: Leitões mumificados
LNT: Leitões nascidos totais
LNV: Leitões nascidos vivos
LN: Leitões natimortos
MLM: Média de leitões mortos
PDL: Produção diária de leite
PF: Peso final
PI: Peso inicial
PLN: Peso da leitegada ao nascer
PLD; Peso da leitegada ao desmame
PMLD: Peso médio do leitão ao desmame
PMLN: Peso médio do leitão ao nascimento
PTL: Produção total de leite
RL: Redução lipídica
RP: Redução proteica
RE: Redução energética
SAS: Statistical Analysis System

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

Na produção de leitões, a intensidade do sistema de produção pode predispor as matrizes suínas a uma condição de estresse oxidativo, definido como uma maior produção de espécies reativas ao oxigênio em detrimento dos agentes oxidantes (BEZERRA *et al.*, 2015), ocasionando um desequilíbrio que pode resultar em lesões nas membranas celulares dos tecidos envolvidos na manutenção do feto, bem como nos tecidos da fêmea após o parto. Nesse sentido, visando a proteção aos danos oxidativos na matriz suína, a utilização de aditivos antioxidantes via ração pode se tornar uma alternativa para minimizar os efeitos do estresse oxidativo ao qual as fêmeas suínas se encontram, especialmente durante a lactação, em função do elevado número de leitões lactentes, alta atividade catabólica, além do estresse ambiental.

Os antioxidantes são substâncias que quando presentes em baixas concentrações, comparadas a do tecido celular oxidável, possuem efeito ligado a inibição e redução, atrasando ou mesmo inativando o efeito das espécies reativas ao oxigênio, também chamadas de radicais livres (BIANCHI & ANTUNES, 1999). Apesar de sintetizados pelo organismo, o fornecimento por meio da alimentação dos antioxidantes ou mesmo de seus precursores, pode potencializar os efeitos benéficos dessas substâncias no organismo animal, em momentos de intensa produção dos radicais livres como na lactação.

Antioxidantes sintéticos como o butil-hidroxi-tolueno (BHT) e o butil-hidroxi-anisol (BHA) são aditivos comumente utilizados em rações para suínos, visando principalmente a proteção dos compostos lipídicos presentes na dieta. Entretanto, visando a proteção tecidual, observa-se ainda a possibilidade de uso de vitaminas e pró-vitaminas com ação antioxidantes nas dietas, com destaque para o beta-caroteno. Além de atuar como precursor da vitamina A, o beta-caroteno apresenta também ação antioxidante, atuando sobre espécies reativas de oxigênio em especial durante da oxidação lipídica (BONI *et al.*, 2010). Considerando a elevada atividade catabólica e degradação lipídica na fase de lactação, (BEZERRA *et al.*, 2015), a suplementação do beta-caroteno para fêmeas suínas pode atuar na redução dos efeitos peroxidativos resultantes do metabolismo lactacional, implicando em uma condição corporal mais favorável ao desmame, algo que pode ser observado em função peso corporal e espessura de toucinho dos animais lactantes.

Estudos quanto a suplementação injetável de beta-caroteno indicam os efeitos positivos na reprodução de suínos (COFFEY & BRITT, 1993; KRAMMER & AURICH, 2010), sendo também observado que a suplementação dietética de beta-caroteno também apresenta efeitos benéficos sobre a atividade antioxidante de matrizes suínas (FENG *et al.*, 2009; YUAN *et al.*,

2020) e elevação do peso ao nascer de leitegadas conforme relatado por Feng *et al.* (2009), bem como um maior peso ao desmame, sendo relatado por Oliveira (2020). Além disso, em consequência da atividade do ácido retinóico (vitamina A) convertido nos tecidos a partir do beta-caroteno, a suplementação deste também pode acarretar em uma interferência na produção de leite, (OLIVEIRA, 2020), elevando o peso ao desmame da leitegada.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a suplementação de dois níveis de beta-caroteno sob o desempenho produtivo de matrizes suínas de terceira, quarta e quinta ordens de parto, bem como de suas respectivas leitegadas, dos 110 dias de gestação até o desmame.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos relatados nesse trabalho estão de acordo com o protocolo aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais de Produção da Universidade Federal do Ceará (CEUAP-UFC).

Foram utilizadas 36 matrizes suínas da linhagem Topigs Norsvin do Brasil® TN70, de terceira a quinta ordem de parto, com 12 animais em cada um dos três tratamentos, distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, onde a ordem de parto foi utilizada como critério para formação dos blocos com três níveis de suplementação de beta-caroteno: B0 - dieta sem suplementação de beta-caroteno; B200 - dieta com suplementação de 200 mg de beta-caroteno por animal por dia e B400 - dieta com suplementação de 400 mg de beta-caroteno por animal por dia.

Todos os animais receberam ração e manejo alimentar de acordo com as fases (pré-parto e lactação). As rações foram formuladas para atender as exigências nutricionais mínimas de acordo com as recomendações contidas no manual da linhagem comercial Topigs Norsvin do Brasil®.

Visando garantir a ingestão do beta-caroteno, a quantidade ofertada (200 e 400 mg de beta-caroteno porca/dia) foi previamente misturada com a ração de pré-parto ou lactação e ofertada. O início da suplementação ocorreu aos 110 dias de gestação, sendo o beta-caroteno fornecido na primeira oferta de ração do dia durante todo o período experimental. Antes da entrada no galpão de maternidade as fêmeas foram pesadas, tendo ainda sua espessura de toucinho mensurada por meio de um medidor ultrassônico (Lean-Meater® - RENCO, EUA)..

Ao chegar na maternidade climatizada por sistema de pressão negativa, as matrizes foram alojadas em baias individuais e mantidas em temperaturas de 26° C e umidade relativa de 70%, passando a receber ração pré-parto. A alimentação era fracionada em 5 arraçoamentos diários que ocorreram as 06h:00, 10h:00, 13h:00, 16h:00 e 23h:00. As quantidades em cada um dos 5 fornecimentos para fêmeas de 3° parto eram de 540g, ou seja 2,7 kg de ração/dia, enquanto fêmeas de 4° ou mais partos recebiam 580g de ração, totalizando 2,9 kg de ração/dia. Esse manejo alimentar permaneceu até o dia do parto, quando

as quantidades foram reajustadas.

Os partos foram acompanhados e registrado o total de leitões nascidos, o número de natimortos, mumificados, mortos ao nascer e nascidos vivos. A uniformização das leitegadas foi realizada entre animais de mesmo tratamento até 24 horas após o término do parto, de forma a manter em média 14 leitões por matriz. Os animais foram pesados com cerca de 24 horas de vida, seguido do corte de cauda e aplicação de 1 mL de solução de ferrodextrano 20%, dos 7 dias de vida até o desmame os leitões receberam ração de creche a vontade.

O manejo alimentar na lactação consistiu no fornecimento de 2 kg de ração no primeiro dia após o parto, com acréscimo de 1 kg de ração ao dia até atingir 8 kg de ração no 7º dia pós-parto. A partir do 8º dia pós-parto, as fêmeas passaram a receber uma quantidade de ração fixa de 2,0 kg e mais um adicional de 0,5 kg por leitão lactente, mantendo-se constante até o desmame.

Os leitões foram desmamados com 24 dias de idade, sendo contabilizados e pesados para determinação das variáveis de peso da leitegada ao desmame, peso médio do leitão ao desmame e ganho de peso médio da leitegada. A produção média diária de leite da matriz foi baseada no ganho de peso da leitegada, número de leitões da leitegada e teor de matéria seca do leite (NOBLET & ETIENE, 1986). Após o desmame, as porcas foram novamente pesadas e mensurada a espessura de toucinho para estimar a perda de proteína, lipídios e energia (DOURMAD *et al.*, 1997).

Foram realizadas uma coleta de colostro em até 3 horas após parto e uma coleta de leite ao desmame, nessa última foram administradas 10 UI de ocitocina na veia auricular. A coleta foi efetuada em 3 pares de tetos, sendo considerados nas coletas o primeiro par torácico, o primeiro par abdominal e o último par inguinal. O volume coletado em todos os pares de tetos foi de 5 mL para as coletas de colostro e leite, sendo avaliadas no refratômetro Brix digital logo após a coleta, a fim de correlacionar os valores obtidos com os teores de imunoglobulinas (HASAN *et al.*, 2016).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS University Edition) e as médias foram comparadas pelo teste de Turkey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos Efeitos da suplementação dietética de beta-caroteno sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 - Efeitos da suplementação dietética de beta-caroteno sobre os parâmetros reprodutivos de fêmeas suínas

Variáveis	Níveis de beta-caroteno			CV(%)	Valor de P
	CONT	B200	B400		
PI (kg)	324,00	326,50	326,62	6,26	0,9435
PF (kg)	266,36	270,68	267,95	8,03	0,8935
ETI (mm)	16,62	17,26	18,31	16,27	0,3768
ETF (mm)	14,12	14,82	14,74	24,11	0,8781
RL (%)	-16,06	-15,58	-17,73	-30,23	0,5754
RP (%)	-9,43	-9,13	-9,26	-29,80	0,9673
RE (Kcal/kg)	-215,77	-209,17	-231,01	-29,09	0,7135
PTL (kg)	422,90	433,42	381,87	12,56	0,3936
PDL (kg)	16,63	17,45	15,80	3,65	0,4882
Brix do colostro (%)	27,38	26,94	27,18	9,52	0,9217
Brix do leite (%)	13,25	13,500	13,22	4,74	0,5190

PI: Peso inicial; PF: Peso final; ETI: Espessura de toucinho inicial; ETF: Espessura de toucinho final; RL: Redução lipídica; RP: Redução proteica; RE: Redução energética; PTL: Produção total de leite; PDL: Produção diária de leite; CV: Coeficiente de variação

Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos para a variável relacionada ao peso final das matrizes após o desmame. Em geral, as fêmeas perderam cerca de 17% do peso corporal entre o início e final do período experimental. Resultados similares foram obtidos no trabalho de Oliveira (2020), onde o autor não constatou diferenças relacionadas a mesma variável, com padrão similar de perda de peso no mesmo período. Esses resultados podem se mostrar similares em função da mesma linhagem de fêmeas ter sido utilizada em ambos os trabalhos.

Com o fim do fornecimento do aditivo, a espessura de toucinho das porcas não diferiu significativamente ($P > 0,05$) entre os diferentes níveis de suplementação contendo beta-caroteno. Esses resultados corroboram com aqueles presentes no trabalho de Chen *et al.* (2020), onde não foram notadas diferenças entre a espessura de toucinho para os

animais suplementados com beta-caroteno. Também não foram visualizadas diferenças significativas entre as variáveis de redução lipídica, proteica e energética, por parte dos grupos experimentais. Tanto a redução nessas variáveis como a perda de peso podem estar ligadas ao ambiente climatizado ao qual as matrizes se encontravam durante todo o experimento. Em ambientes extremamente quentes, existe uma maior produção de radicais livres, ocasionando danos oxidativos em proteínas, lipídios, DNA e eventualmente destruindo a função celular (LI *et al.*, 2021). Seguindo esse raciocínio, com uma menor atividade oxidativa derivada da condição térmica pouco desafiadora do presente estudo, os danos teciduais causados puderam ser menos intensos e a função antioxidante do beta-caroteno não foi significativamente percebida.

A produção total de leite ao longo da lactação e a produção de leite diária não foram significativamente alteradas em função da suplementação de beta-caroteno. Os resultados diferem daqueles observados por Oliveira (2020), onde foi verificado uma maior produção de leite nas fêmeas suplementadas com beta-caroteno. Segundo o autor, o ácido retinóico, oriundo da conversão do beta-caroteno nos tecidos, atua na glândula mamária principalmente na diferenciação das células, cumprindo uma importante função na remodelação dos tecidos, sendo necessária para a morfogênese das glândulas mamárias. Permitindo assim inferir sobre um aumento na produção de leite.

Os dados obtidos através do refratômetro Brix não se mostraram estatisticamente diferentes entre os três níveis de suplementação do aditivo. O fornecimento de beta-caroteno já demonstrou efeito positivo sobre as concentrações de imunoglobulinas no colostro (CHEN, 2020) o que poderia ter refletido em maiores valores de Brix nas amostras de colostro dos animais suplementados, contudo, esse efeito da suplementação não foi observado no presente estudo.

Logo abaixo na tabela 2 estão presentes os dados de desempenho das leitegadas cujas matrizes foram suplementadas com beta-caroteno

Tabela 2 - Efeitos da suplementação dietética de beta-caroteno sobre o desempenho das leitegadas

Variáveis	Níveis de beta-caroteno			CV (%)	Valor de P
	CONT	B200	B400		
LNT	19,82	16,73	18,82	17,68	0,0933
LNV	18,18	15,00	17,09	19,80	0,0902

LN	0,91	0,91	1,27	132,60	0,7730
LM	0,73	0,82	0,45	151,35	0,6825
PLN (kg)	25,56	22,99	24,77	15,49	0,2988
PMLN (kg)	1,41	1,59	1,49	17,94	0,3206
MLM	1,91	0,64	1,91	87,26	0,0417
LD	13,36	13,91	12,91	9,08	0,1725
PLD (kg)	97,18	104,74	94,99	15,74	0,3392
PMLD (kg)	7,27	7,53	7,36	13,31	0,8200
GPD (kg)	0,23	0,24	0,24	14,37	0,8834

LNT: Leitões nascidos totais; LNV: Leitões nascidos vivos; LN: Leitões natimortos; LM: Leitões mumificados; PLN: Peso da leitegada ao nascer; PMLN: Peso médio do leitão ao nascimento; MLM: Média de leitões mortos; LD: Leitões desmamados; PLD; Peso da leitegada ao desmame; PMLD: Peso médio do leitão ao desmame; GPD: Ganho de peso médio da leitegada; CV: Coeficiente de variação.

Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) em relação ao número de leitões nascidos totais entre os tratamentos. Os resultados corroboram com os obtidos por Kostoglou *et al.* (2000), que ao avaliarem a utilização de beta-caroteno para fêmeas dos 107 dias de gestação até os 30 dias pós parto, não observaram efeito sobre o número de leitões nascidos totais, além disso, a maioria das mortes embrionárias tende a ocorrer no terço inicial da gestação, portanto, como o início do fornecimento do aditivo se iniciou ao final da gestação, esse efeito não foi significativamente identificado. Maiores quantidades de leitões nascidos totais puderam ser observadas quando a suplementação com beta-caroteno se deu por maiores períodos durante a gestação ou mesmo antes da mesma (BRIEF & CHEW, 1985; CHEW, 1993; KRAMMER & AURICH, 2010).

A suplementação dietética de beta-caroteno não apresentou efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a quantidade de leitões nascidos vivos, leitões natimortos, leitões mumificados, peso da leitegada ao nascer e peso médio dos leitões ao nascer. Resultados similares foram observados por Oliveira (2020), onde não foram identificados efeitos da suplementação de 200 e 400 mg de beta-caroteno a partir do início da gestação. De acordo com Kostoglou *et al.* (2000), a utilização de beta-caroteno antes ou por maiores períodos durante a gestação, pode elevar a concentração de proteínas específicas no útero e aumentar a secreção de progesterona, fatores que contribuem para o desenvolvimento embrionário, o que poderia favorecer o peso ao nascimento e o maior número de leitões nascidos vivos. Entretanto, no presente estudo o efeito do beta-caroteno sobre estas variáveis não se mostrou significativo em função da suplementação ocorrer apenas na

semana final de gestação, sendo o efeito sobre a mortalidade fetal possivelmente limitado, corroborado com Chen *et al.* (2021), que também não observaram efeitos da suplementação de beta-caroteno sobre a mortalidade neonatal.

A suplementação de diferentes níveis de beta-caroteno para porcas não resultou em efeito ($P>0,05$) sobre número de leitões desmamados. Oliveira (2020), ao avaliar os mesmos níveis de beta-caroteno na alimentação de fêmeas lactantes também não observou efeitos sobre o número de leitões desmamados. Por sua vez, Kostoglou *et al.* (2000) constataram que a suplementação de beta-caroteno elevou o número de leitões desmamados em relação aos animais não suplementados, em função da maior quantidade de nascidos vivos por leitegada.

O peso da leitegada ao desmame, peso médio do leitão desmamado e o ganho de peso diário não foram afetados ($P>0,05$) pela suplementação de beta-caroteno. Esses resultados podem ser justificados em função da produção de leite não ter sido elevada como efeito do aditivo na dieta. Oliveira (2020), avaliando os mesmos níveis de beta-caroteno, constatou que fêmeas em período de lactação suplementadas com 400 mg do aditivo, apresentaram maior peso da leitegada ao desmame e maior ganho de peso diário em relação aos animais não suplementados, diferindo dos resultados alcançados neste trabalho. O peso ao desmame da leitegada e o peso individual dos leitões também diferiram dos resultados obtidos por Chen *et al.* (2021) e Kostoglou *et al.* (2000), que observaram uma tendência de aumento dessas variáveis em fêmeas suínas suplementadas com beta-caroteno.

4. CONCLUSÃO

Não houve efeito da suplementação de beta-caroteno sobre o desempenho reprodutivo das porcas de terceira a quinta ordem de parto em lactação e no desempenho produtivo das suas respectivas leitegadas.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, B.M.O.; EVANGELISTA, J.N.B.; NUNES-PINHEIRO, D.C.S. Impactos do estresse oxidativo na produção intensiva de suínos: desafios e perspectivas. Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 4, p. 699-715, 2015. DOI: 10.5935/1981-2965.20150063.

BIANCHI, M.L.P.; ANTUNES, L.M.G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Revista de nutrição**, v. 12, p. 123-130, 1999. DOI: 10.1590/S1415-52731999000200001.

BONI, A.; PUGLIESE, C.; CLÁUDIO, C.C.; PATIN, R.V.; OLIVEIRA, F.L.C. Vitaminas antioxidantes e prevenção da arteriosclerose na infância. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, p. 373-380, 2010. DOI: 10.1590/S0103-05822010000400014.

BRIEF, S.; CHEW, B. P. Effects of vitamin A and β -carotene on reproductive performance in gilts. **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 4, p. 998-1004, 1985. DOI: 10.2527/jas1985.604998x

CHEN, J.; CHEN, J.; ZHANG, Y.; LV, Y.; QIAO, H.; TIAN, M.; CHENG, L.; CHEN, F.; ZHANG, S.; GUAN, W. Effects of maternal supplementation with fully oxidised β -carotene on the reproductive performance and immune response of sows, as well as the growth performance of nursing piglets. **Cambridge University Press**. 2021. DOI: 10.1017/S0007114520002652

CHEW, B.P. Effects of supplemental β -carotene and vitamin A on reproduction in swine. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 1, p. 247-252, 1993. DOI: 10.2527/1993.711247x

COFFEY, M.T.; BRITT, J.H. Enhancement of sow reproductive performance by β -carotene or vitamin A. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 5, p. 1198-1202, 1993. DOI: 10.2527/1993.7151198x

DOURMAD, J. Y; ÉTIENNE, M; NOBLET, J; CAUSEUR, D. Prediction de la composition chimique des truies reproductrices a partir du poids vif et de l'épaisseur de lard dorsal. **Journées Rech. Porcine en France**, v. 29, p. 255-262, 1997. Disponível em < <https://www.researchgate.net/profile/David-Causeur/publication/237597789>> Acesso em: 03 de julho de 2022.

FENG, J.; FEIYUE, D.; YANLING, Y.; CAIMEI, Y.; ANGUO, C. Effects of β -carotene microcapsules on reproducibility, immunity and antioxidant capability in late-pregnancy sows. **Journal of Zhejiang University (Agriculture and Life Sciences)**, v. 35, n. 6, p. 665-669, 2009.

HASAN, S.M.K.; JUNNIKKALA, S.; VALROS, A.; PELTONIEMI, O.; OLIVIERO, C. Validation of Brix refractometer to estimate colostrum immunoglobulin G content and composition in the sow. **Animal**, v. 10, n. 10, p. 1728-1733, 2016. DOI: 10.1017/S1751731116000896

KOSTOGLU, P.; KYRIAKIS, S.C.; PAPASTERIADIS, A.; ROUMPIES, N.; ALEXOPOULOS, C.; SAOULIDIS, K. Effect of β -carotene on health status and performance of sows and their litters. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 83, n. 3, p. 150-157, 2000. DOI: 10.1046/j.1439-0396.2000.00263.x

KRAMMER G.; AURICH J. Effect of intramuscularly administered betacarotene on reproductive performance in sows. **Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift**. 2010 Nov-Dec;123(11-12):496-499. PMID: 21141280.

LI, Q.; YANG, S.; CHEN, F.; GUAN, W.; ZHANG, S. Nutritional strategies to alleviate oxidative stress in sows. **Animal Nutrition**, 2021. DOI: 10.1016/j.aninu. 2021.10.006

MARQUEZ, M.; YÉPEZ, C.E.; SÚTIL-NARANJO, R.; RINCÓN, M. Aspectos básicos y determinación de las vitaminas antioxidantes E. **Invest. clín**, Maracaibo, v. 43, n. 3, p. 191-204, set. 2002. Disponível em <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-5133200200030000_6&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 03 de julho de 2022.

MELLAGI, A.P.G.; ARGENTI, L.E.; FACCIN, J.E.G.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Aspectos nutricionais de matrizes suínas durante a lactação e o impacto na fertilidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 181-209, 2010. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/272834956_Aspectos_nutricionais_de_matrizes_suinas_durante_a_lactacao_e_o_impacto_na_fertilidade> Acesso em: 28 de junho de 2022.

NOBLET, J.; ETIENNE, M. Effect of energy level in lactating sows on yield and composition of milk and nutrient balance of piglets. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 6, p. 1888-1896, 1986. DOI: 10.2527/jas1986.6361888x

OLIVEIRA, A.M.A. **Suplementação de betacaroteno para fêmeas suínas: parâmetros reprodutivos e desempenho produtivo dos leitões na maternidade**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

YUAN, X.; YAN1, J.; HU1, R.; LI, Y.; WANG, Y.; CHEN, H.; HOU, D.; HE, J.; WU, S. Modulation of gut microbiota and oxidative status by β -carotene in late pregnant sows. **Frontiers in nutrition**, v. 7, p. 612875, 2020. DOI: 10.3389/fnut.2020. 612875