

**CARLA DEZAN DE LORENZI CANCELIER**

**AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA, BIOQUÍMICA E DO METABOLISMO OXIDATIVO  
DE MATRIZES SUÍNAS SUPLEMENTADAS COM SUPLEMENTO MINERAL  
VITAMÍNICO AMINOÁCIDO DURANTE A GESTAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
do Centro de Ciências Agroveterinárias, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Doutora em Ciência Animal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mere Erika Saito

**LAGES/SC  
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CAV/UEDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Cancelier, Carla

Avaliação hematológica, bioquímica e do metabolismo oxidativo de matrizes suínas suplementadas com suplemento mineral vitamínico aminoácido durante a gestação. / Carla Cancelier. -- 2022.

60 p.

Orientadora: Mere Erika Saito

Tese (doutorado) -- Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação , Lages, 2022.


1. Matrizes Suínas. 2. Metabolismo Oxidativo. 3. Vitamina E. 4. Selênio. 5. Gestação. I. Erika Saito, Mere . II. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação . III. Título.

**CARLA DEZAN DE LORENZI CANCELIER**

**AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA, BIOQUÍMICA E DO METABOLISMO  
OXIDATIVO DE MATRIZES SUÍNAS SUPLEMENTADAS COM  
SUPLEMENTO MINERAL VITAMÍNICO AMINOÁCIDO DURANTE A  
GESTAÇÃO**

Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciência Animal, como requisito parcial para a obtenção de grau de Doutora em Ciência Animal.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente  
 MERE ERIKA SAITO  
Data: 01/09/2022 11:11:36-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>


Orientadora

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Mere Erika Saito  
Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC




Membro

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Pereira Machado  
Universidade Federal da Fronteira Sul – Realeza, PR

Documento assinado digitalmente  
 Guilherme Valente de Souza  
Data: 18/10/2022 23:04:08-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>


Membro

Prof. Dr. Guilherme Valente de Souza  
Centro Universitário Barriga Verde – Orleans, SC

Documento assinado digitalmente  
 JULIETA VOLPATO  
Data: 20/10/2022 15:57:33-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Membro

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Julieta Volpato  
Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC

Documento assinado digitalmente  
 JOSE CRISTANI  
Data: 20/10/2022 08:25:14-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Membro

Prof. Dr. José Cristani  
Universidade do Estado de Santa Catarina – Lages, SC

## Dedicatória

Dedico essa tese ao meu pai José Carlos de Lorenzi Cancelier (*in memoriam*).

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para enfrentar todos os obstáculos que surgiram na minha vida ao longo da realização desta tese. Agradeço também por cada pessoa que colocou em meu caminho.

Aos meus pais José Carlos de Lorenzi Cancelier (*in memoriam*) e Meruciana de Fátima Dezan Cancelier, por tudo o que fizeram e ainda fazem por mim. Meu pai me ajudou com a primeira coleta de sangue do experimento, acordava cedo, realizava as coletas comigo (apesar de insistir que coletar sangue da orelha seria melhor que coletar a jugular), me levava de Urussanga até Lages para processar as amostras. Sempre foi e sempre será um exemplo de caráter a ser seguido, nunca mediu esforços para ajudar os seus, (talvez eu tenha puxado isso dele). Vê-lo partir dessa vida, de forma tão rápida e inesperada, foi uma mistura de sentimentos que até hoje não consigo definir o que sinto. Minha mãe se mostrou uma mulher forte e guerreira, perdeu o companheiro de vida, e ainda assim tirou forças de onde não tinha para seguir a vida sem seu fiel companheiro. Por essas, e outras, que me orgulho muito de ser filha de vocês e espero honrar toda a educação que me deram. Amo vocês.

Ao meu noivo Roberto Nascimento, por todo o apoio, compreensão e por trazer um toque de leveza em minha vida. Difícil explicar tudo o que o Roberto representa em minha vida, eu sempre fui bastante pessimista, e encontrei nele todo o otimismo que precisava para encarar os dias difíceis. Nos conhecemos no final do meu mestrado, e se teve alguém que me incentivou para seguir com o doutorado foi ele. Sempre me apoiou e compreendeu meus momentos ausentes. Quando meu pai faleceu não pensou duas vezes, abdicou de boa parte de sua vida para ficar ao meu lado, e não foi só isso, assumiu comigo a gestão da propriedade, se entregou de corpo e alma aos negócios. Obrigada por tudo, amo você.

À minha orientadora professora Mere Erika Saito, pela oportunidade de realizar o doutorado, pelo conhecimento compartilhado, e principalmente por não ter aceitado o primeiro projeto que submeti ao colegiado. Confesso que fiquei bastante chateada, e pensei inclusive em desistir do doutorado. Naquele dia conversamos e a professora disse que fazia tempo que não trabalhávamos com suínos, pois bem, eu pensei em um projeto, muito melhor do que o primeiro, mas acima de tudo, sem saber, passei os últimos meses de vida do meu pai com ele. Portanto não tenho o que reclamar. Desde que avisei que meu pai estava doente a professora sempre foi muito prestativa e atenciosa comigo. Depois da covid então, tive amnesia pós-covid, e a professora que me lembrava dos prazos e sempre organizou o que eu não conseguia. Obrigada por tudo, e principalmente por fazer além da sua obrigação como orientadora.

À professora Letícia Andreza Yonezawa por toda a ajuda com a interpretação dos testes de estresse oxidativo. E pelo auxílio na realização dos testes pilotos, até que a técnica fosse completamente compreendida por mim.

Ao bolsista de iniciação científica Leonardo Deschamps, aos residentes Mayara Vavassori e Denilson Rosalez, e as mestrandas Carolina Borella e Juliane Xavier por sempre deixarem os materiais organizados e prontos para uso, para que quando eu chegasse com as amostras, elas fossem rapidamente processadas. Apesar de ser um dia cheio de amostras e de procedimentos conseguiam deixar o ambiente tranquilo e alegre.

Aos meus colegas da pós-graduação que sempre estiveram comigo e riam das minhas piadas, muitas vezes, sem graça. Aos bolsistas e estagiários que sempre estiveram dispostos a auxiliar nos projetos. Não irei citar nomes, pois foram muitos e tenho medo de esquecer de alguém. Mas vocês moram no meu coração. Muito obrigada por tudo.

Agradeço também a Maysa Garlet, uma grande amiga que conheci no mestrado e levarei para vida. Mesmo distante esteve presente nos piores e melhores momentos e acima de tudo sempre teve paciência para me ouvir e me ajudar. A Luara da Rosa, que dividiu não só o apartamento, mas também a vida e sua energia maravilhosa durante os últimos sete anos. Para mim é um exemplo de profissionalismo, mas principalmente de vida, fé e recomeço. E por fim, a outra grande amiga, mas não menos importante, Camila Zomer Spindola, que conheci na faculdade e desde então está presente em minha vida. Nunca mediu esforços para me ajudar, e atualmente é minha motorista particular (sim, ainda não tenho carteira de motorista, mas uma hora ela chega hahaha) e além de tudo, é minha caixa postal. Vocês são como irmãs para mim, obrigada por ouvirem todos os meus desabafos e principalmente por se importarem tanto com minha sanidade mental nos últimos anos. Amo vocês e levarei vocês em meu coração para sempre.

Agradeço ao laboratório de bioquímica da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) sem ele não teria processado parte dos testes oxidativos. Não posso deixar de agradecer também ao Centro Universitário Barriga Verde (UNIBAVE) que liberou o acesso aos laboratórios para a leitura das lâminas dos hemogramas. Me sinto orgulhosa por atualmente fazer parte do corpo docente na faculdade em que me formei há sete anos.

Agradeço ao grupo Vetnil por patrocinar a pesquisa, disponibilizando todo o suplemento utilizado durante as fases do experimento. E sempre que necessário tirando dúvidas sobre a administração do suplemento ESE-Super®.

À UDESC pela oportunidade de realizar o doutorado e a todos os professores que tive contato e que muito me ensinaram. E a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela bolsa fornecida durante o doutorado.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente me fizeram crescer não só profissionalmente, mas também como ser humano.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar.”  
(Walters, Graham; **PROCURANDO NEMO**, 2003.)

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”

*Martin Luther king*

## RESUMO

CANCELIER, C. D. L. **Avaliação hematológica, bioquímica e do metabolismo oxidativo de matrizes suínas suplementadas com suplemento mineral vitamínico aminoácido durante a gestação.** 2022. 64f. Tese (Doutorado em Ciência Animal - Área de concentração: Sanidade e Patologia Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Lages, 2022

O estado de Santa Catarina é considerado o maior produtor e exportador de carne suína do Brasil. É importante que a saúde e bem-estar desses animais seja mantida na cadeia produtiva, para isso busque-se cada vez mais alternativas para manter os índices de produção, prevenindo doenças e mantendo o bem-estar dos animais. A maternidade é a primeira etapa na cadeia produtiva, sendo assim é imprescindível que seja garantida saúde e nutrição adequada para as fêmeas gestantes e sua leitegada. Durante a gestação ocorrem alterações fisiológicas e metabólicas que podem resultar em um maior estresse oxidativo, ocasionando problemas reprodutivos refletindo na saúde e bem-estar dos animais. Sendo assim o objetivo desse projeto foi investigar a associação dos valores hematológicos, de fragilidade osmótica eritrocitária (FOE), de bioquímica clínica e do metabolismo oxidativo de matrizes suínas suplementadas com vitamina E, selênio e lisina durante e após a gestação. Além disso, avaliou-se os índices zootécnicos, ganho de peso dos leitões no nascimento e desmame. O estudo ocorreu em uma propriedade particular, fizeram parte do estudo 30 matrizes suínas multíparas divididas em dois grupos, um deles sem suplementação (controle), considerado grupo controle e o outro recebendo suplementação (ESE- SUPER). E durou em média 215 dias. O suplemento contendo vitamina E, selênio e lisina foi fornecido diariamente durante todo o período experimental. Todas as matrizes selecionadas eram clinicamente saudáveis e foram submetidas ao mesmo manejo nutricional e sanitário. Para comprovação da gestação foi realizado exames ultrassonográficos. A obtenção de amostras de sangue das matrizes ocorreu nos momentos: M0 (antes da inseminação), M1 (5ª semana de gestação), M2 (10ª semana de gestação), M3 (16ª semanas de gestação) e M4 (12 a 24 horas após o parto). Os exames laboratoriais realizados nas matrizes consistiram em hemograma e bioquímica clínica. Além disso foi realizado o teste FOE e metabolismo oxidativo, com a mensuração de malondialdeído eritrocitário (MDA) e glutathiona reduzida eritrocitária (GSH). Todas as análises foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ . A suplementação não influenciou nos valores hematológicos, assim como nos valores de bioquímica clínica. O grupo suplementado apresentou menor taxa de lipoperoxidação. E os leitões de fêmeas suplementadas apresentaram ganho de peso ao nascimento ( $P = 0,010$ ) e desmame ( $P = 0,040$ ).

**Palavras-chave:** Matrizes Suínas. Metabolismo Oxidativo. Vitamina E. Selênio. Gestação.



## ABSTRACT

CANCELIER, C. D. L. **Hematological, biochemical and oxidative metabolism evaluation of sows supplemented with a vitamin-amino acid mineral supplement during pregnancy.** 2022. 64f. Thesis (Doctorate in Animal Science - Area of concentration: Animal Health and Pathology) - University of the State of Santa Catarina. Postgraduate Program in Animal Science, Lages, 2022

The state of Santa Catarina is considered the largest producer and exporter of pork in Brazil. It is important that the animals are kept and have a healthy well-being, for this, alternatives are increasingly sought to maintain production rates, preventing diseases and maintaining the condition of the animals. Maternity is the first step in the production chain, so it is essential to ensure health and adequate nutrition for pregnant females and their litter. During pregnancy, physiological and metabolic changes occur that can result in greater oxidative stress, causing reproductive problems, reflecting on the health and well-being of animals. Therefore, the objective of this project was to investigate the association of hematological values, erythrocyte osmotic fragility (FOE), clinical biochemistry and oxidative metabolism of sows supplemented with vitamin E, selenium and lysine during and after pregnancy. In addition, the zootechnical indices, weight gain of piglets at birth and weaning were evaluated. The study took place on a private property, 30 multiparous sows were part of the study, divided into two groups, one of them without supplementation (control), considered a control group and the other receiving supplementation (ESE-SUPER). And it lasted an average of 215 days. The supplement containing vitamin E, selenium and lysine was provided daily throughout the experimental period. All selected sows were clinically healthy and underwent the same nutritional and sanitary management. To prove the pregnancy, ultrasound examinations were performed. Blood samples were obtained from the sows at the following moments: M0 (before insemination), M1 (5th week of gestation), M2 (10th week of gestation), M3 (16th week of gestation) and M4 (12 to 24 hours after childbirth). Laboratory tests performed on the matrices consisted of blood count and clinical biochemistry. In addition, the FOE and oxidative metabolism test was performed, with the measurement of erythrocyte malondialdehyde (MDA) and erythrocyte reduced glutathione (GSH). All analyzes were considered significant when  $P < 0.05$ . Supplementation did not influence hematological values, as well as clinical biochemistry values. The supplemented group had a lower rate of lipid peroxidation. And piglets from supplemented females showed weight gain at birth ( $P = 0.010$ ) and weaning ( $P = 0.040$ ).

**Keywords:** Swine Matrices. Oxidative Metabolism. Vitamin E. Selenium. Gestation.