



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

**CLARISSE DAYSE OLIVEIRA DE SIQUEIRA**

**SUPLEMENTAÇÃO LÁCTEA PARA LEITÕES LACTENTES**

**FORTALEZA**

**2018**

CLARISSE DAYSE OLIVEIRA DE SIQUEIRA

SUPLEMENTAÇÃO LÁCTEA PARA LEITÕES LACTENTES

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S629s Siqueira, Clarisse Dayse Oliveira de.  
Suplementação láctea para leitões lactentes / Clarisse Dayse Oliveira de Siqueira. – 2018.  
36 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2018.  
Orientação: Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe.
1. Nutrição de leitões lactentes. I. Título.

CDD 636.08

---

CLARISSE DAYSE OLIVEIRA DE SIQUEIRA

SUPLEMENTAÇÃO LÁCTEA PARA LEITÕES LACTENTES

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

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

---

Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Luiz Euquerio de Carvalho  
Universidade Estadual do Ceará (UFC)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, saúde e força para superar as dificuldades.

À Universidade Federal do Ceará pela oportunidade, vivência e aprendizado ao longo da graduação.

À Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, à Ex-Coordenadora Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Andréa Pereira Pinto, ao atual Coordenador Prof. Dr. Luciano Pinheiro da Silva, ao Assistente Administrativo José Clécio Bezerra Silva. Agradeço por todo auxílio, atenção e suporte ao longo dos anos da graduação.

À Chefe de Departamento Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Socorro de Souza Carneiro e a todos que fazem parte da Secretaria do Departamento de Zootecnia, por toda atenção e disponibilidade.

Ao Prof. Dr. Pedro Henrique Watanabe, pela excelente orientação na Monografia e nos Estágios Supervisionados Curriculares.

Aos professores Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento e Dr. Luiz Euquerio de Carvalho, por fazerem parte da banca examinadora e por todo conhecimento compartilhado ao longo da graduação.

À Granja Regina, Amanda Medeiros e Carolina Sampaio, por proporcionarem a oportunidade de realização da Monografia.

À todos os docentes do Curso de Graduação em Zootecnia, por todo conhecimento compartilhado por meio das aulas práticas e teóricas.

Aos meus pais, Assis Siqueira e Ivoneide Oliveira, e meus irmãos, Edson Cássio e Eddy Karlo, que acreditaram na minha capacidade e me proporcionaram todo o suporte necessário para a concretização desse sonho.

Ao meu namorado, Arllan Alves, por todo o apoio nos momentos difíceis e por fazer parte da minha vida ao longo desses anos.

Aos amigos que conheci através da Zootecnia, por dividirem comigo a experiência acadêmica e profissional.

E por fim, a todos aqueles não citados anteriormente que fizeram parte dessa conquista.

Minha eterna gratidão!

## RESUMO

O melhoramento genético das matrizes suínas tem resultado em aumento da prolificidade, visando principalmente o número de leitões nascidos vivos, acarretando por sua vez um aumento no número de leitões de baixo peso e de baixa viabilidade, além de uma leitegada heterogênea. Dessa forma, o principal desafio enfrentado na fase de maternidade consiste em aumentar os números de leitões viáveis, uniformizando as leitegadas, e, conseqüentemente, reduzindo as perdas após o nascimento. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a suplementação com sucedâneo lácteo para leitões lactentes sobre o peso individual e da leitegada até o desmame. Foram utilizadas leitegadas de 18 fêmeas suínas da linhagem Topigs Norsvin, distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2x3, considerando o grupo teste sendo suplementados e o grupo controle não sendo suplementados com sucedâneo lácteo, e 3 grupos de ordens de parto (1ª e 2ª, 3ª e 4ª, acima de 5ª ordem de parto). Aos 4 dias de idade, as leitegadas foram pesadas e distribuídas entre: Grupo Controle- fornecimento de ração a partir dos 6 dias de idade; Grupo teste- fornecimento de sucedâneo lácteo dos 4 aos 14 dias de idade. Aos 14 dias de idade os animais foram pesados e todos receberam a mesma ração até os 21 dias de idade, quando foram novamente pesados. A suplementação com sucedâneo lácteo para leitões a partir dos 4 dias de idade resultou em maior peso dos animais aos 14 ( $P=0,0355$ ) e aos 21 ( $P=0,0420$ ) dias de idade, conseqüentemente em maior peso das leitegadas ao desmame ( $P=0,0371$ ), porém não houve diferença estatística ao analisar as ordens de parto das fêmeas. Conclui-se que o uso de uma suplementação com sucedâneo lácteo para leitões lactentes resulta em um melhor desempenho através do maior ganho de peso, favorecendo uma melhor transição na mudança do alimento líquido para o sólido.

**Palavras-chave:** Prolificidade. Sucédâneo lácteo. Desempenho.

## ABSTRACT

The genetic improvement of the sows has resulted in an increase in prolificacy, mainly aiming at the number of piglets born alive, which in turn leads to an increase in the number of piglets of low weight and of low viability, besides a heterogeneous litter. Thus, the main challenge faced in the maternity phase is to increase the numbers of viable piglets, standardizing the litters, and, consequently, reducing losses after birth. In this sense, the objective was to evaluate the supplementation with milk substitute for suckling piglets on individual weight and from litter to weaning. A total of 18 sows from Topigs Norsvin strain were randomly assigned to a 2x3 factorial arrangement, considering the test group being supplemented and the control group not being supplemented with milk substitute, and 3 groups of labor orders (1st and 2nd, 3rd and 4th, above 5th order of delivery). At 4 days of age, the litters were weighed and distributed among: Control Group- Feed supply from 6 days of age; Test group- supply of milk substitute from 4 to 14 days of age. At 14 days of age the animals were weighed and all received the same ration until the 21 days of age, when they were again weighed. Supplementation with milk substitutes for piglets from 4 days of age resulted in a higher weight of the animals at 14 ( $P = 0.0355$ ) and at 21 ( $P = 0.0420$ ) days of age, weaning ( $P = 0.0371$ ), but there was no statistical difference when analyzing the calving orders of the females. It is concluded that the use of a milk supplementation for suckling piglets results in a better performance through greater weight gain, favoring a better transition in the change from liquid to solid feed.

**Keywords:** Prolificacy. Milk substitute. Performance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atividade enzimática do leitão até sete semanas de idade.....	18
--	----



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição do colostro e do leite de porca na matéria natural. ....	15
Tabela 2. Quantidade de suplemento lácteo fornecido por leitegada dos 4 aos 14 dias de idade de acordo com a recomendação dos fabricantes.....	23
Tabela 3. Composição nutricional e energética do Milkiwean Yoghurt na matéria seca. ....	23
Tabela 4. Desempenho de leitões de fêmeas de diferentes grupos de ordens de parto suplementados ou não com sucedâneo lácteo na fase de maternidade.....	25

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
<b>2.1 Cenário atual da suinocultura no Brasil e no mundo</b> .....	12
<b>2.2 Hiperprolifícidade e suas implicações na suinocultura</b> .....	13
<b>2.3 Manejo nutricional de leitões na maternidade</b> .....	14
<b>2.4 Fisiologia digestiva dos leitões</b> .....	16
<b>2.5 Suplementação láctea para leitões na maternidade</b> .....	20
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

Na suinocultura, o melhoramento genético tem resultado em aumento da produtividade a partir de fêmeas com alta prolificidade, visando o aumento no número de leitões desmamados por porca. Entretanto, com o aumento do tamanho da leitegada o desenvolvimento fetal se torna comprometido, resultando em uma variabilidade do peso ao nascer e o aumento no percentual de leitões com baixo peso. A vista disso, um dos principais desafios para os suinocultores é garantir a sobrevivência do maior número de leitões e uniformizar a leitegada (FIX et al.,2010).

Além disso, leitegadas maiores apresentam menor ganho de peso devido ao aumento de leitões em relação à quantidade de leite produzido pela matriz suína, diminuindo a quantidade disponível por animal. Nesse sentido o fornecimento de uma suplementação láctea visa atender a demanda nutricional dos leitões ainda lactentes (KIN et al., 2013).

Ao nascer, o leitão possui predominantemente no seu trato gastrointestinal enzimas responsáveis pela degradação da lactose, principal carboidrato presente no colostro e no leite, os únicos alimentos ingeridos durante os 4 primeiros dias de vida. Contudo, a amilase, responsável pela degradação do amido, apresenta-se em baixas concentrações nos primeiros dias de vida, com aumento gradual à medida que o animal se desenvolve, atingindo níveis satisfatórios apenas aos 42 dias de vida. Nessa perspectiva, devido à limitação da digestão de carboidratos nos primeiros dias, o fornecimento de ração sólida aos leitões apresenta uma baixa eficácia, principalmente considerando o custo das dietas pré-iniciais (MORAES et al., 2009).

Assim, uma alternativa às dietas fornecidas aos leitões ainda na maternidade consiste na suplementação dos mesmos com a utilização de sucedâneos lácteos, cuja composição nutricional se assemelha ao leite materno, resultando no aumento do ganho de peso da leitegada, além de demonstrar importantes ações na redução do pH estomacal, aumento da atividade enzimática, estímulos de secreções pancreáticas, reduzindo a incidência de diarreia (FREITAS, 2005).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a suplementação com sucedâneo lácteo para alimentação de leitões na fase de maternidade, quanto ao ganho de peso individual e da leitegada até o desmame.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cenário atual da suinocultura no Brasil e no mundo

A carne suína faz parte da categoria de proteína animal, disputando a preferência dos consumidores com a carne de frango e bovina, destacando-se na produção e no consumo. Entretanto, a carne de frango vem apresentando um crescimento mais elevado, com previsão de que em poucos anos ela supere a carne suína em termos de produção mundial. A China é a maior produtora mundial de carne suína, sendo responsável por quase metade da produção, seguida pela União Européia, Estados Unidos, Brasil e Rússia (TALAMINI et al., 2017).

No Brasil, que ocupa o 4º lugar na produção mundial, a produção média anual é de 3,76 milhões de toneladas, 693 mil toneladas destinadas à exportação, com consumo per capita de 14,1 kg por habitante. O estado brasileiro com a maior produtividade em carne suína em 2017 foi Santa Catarina, correspondendo 26,83% de toda produção no país, além de corresponder 40,28% da exportação da carne suína (ABPA, 2017).

A carne suína no Brasil é produzida com alta tecnologia nos sistemas de produção e alto índice sanitário. A maior parte da produção destinada para a industrialização e a exportação encontra-se em propriedades de tamanho médio e granjas integradas a grandes empresas processadoras, sendo os produtores independentes a parcela menor, que representa menos de 25% da produção total (ABPA, 2017).

O crescimento das exportações do Brasil tem sido de grande relevância para estimular os aumentos de produção interna, em especial neste período de estagnação econômica no país associado à alta taxa de desemprego, que, conseqüentemente, afeta negativamente o consumo interno. A China tem se mostrado um mercado promissor, aonde suas compras do Brasil vêm aumentando anualmente. Hong Kong é o segundo maior comprador de produtos suínos do Brasil, e, juntamente com Rússia e China, são responsáveis por cerca de 70% das exportações do país (TALAMINI et al, 2017).

Em busca de atender a demanda do mercado atual, as leitegadas estão cada vez maiores e o fator determinante para alcançar um número cada vez elevado de leitões se deve à hiperprolificidade das matrizes, através do avanço genético nos últimos anos (SILVA, 2017).

## 2.2 Hiperprolificidade e suas implicações na suinocultura

Os programas de seleção genética utilizados na suinocultura moderna buscam fêmeas de alta prolificidade. A prolificidade é caracterizada pela produção de leitegadas numerosas, as quais são associadas aos manejos que buscam o aumento do índice de leitões desmamados/fêmea/ano, com uma média de 21 a 23 leitões, com capacidade próxima a 30 leitões (ANTUNES, 2007)

Essas mudanças crescentes na suinocultura moderna vêm proporcionando uma melhor produtividade e maiores ganhos econômicos devido ao aumento do número de suínos destinados ao abate. Porém, em consequência da alta prolificidade das matrizes suínas, houve uma redução do peso médio ao nascimento de 1,590kg para 1,260kg, com o aumento da leitegada de 11 para 16 leitões, ou seja, o acréscimo de um leitão ao nascimento acarretou na redução de 35g no peso de cada leitão (QUINIOU et al., 2002) justificando assim o baixo peso dos leitões provenientes de fêmeas hiperprolíferas.

Além da redução do peso médio ao nascimento, o aumento do número de leitões por leitegada resultou em um aumento da variabilidade dos leitões, ou seja, leitegadas desuniformes (LEENHOUWERS et al., 1999), e leitegadas tiveram até 20% dos leitões com peso inferior a 1,200kg (PINHEIRO; MACHADO, 2007). O desempenho de leitões leves ao nascimento pode ser mais grave, devido à baixa ingestão de leite e colostro, visto que esses disputam a mamada menos efetivamente ao se depararem com leitões maiores (GONDRET et al., 2006).

Outro aspecto a ser considerado é a produção insuficiente de leite devido à nutrição inadequada da fêmea suína durante o período lactacional, principalmente em casos de leitegadas numerosas, onde tem uma maior exigência da produção de leite. Conforme Quiniou et al. (2002), estudos anteriores revelaram maiores índices de mortalidade logo após o nascimento, principalmente de leitões refugos devido a baixa reserva energética, maior suscetibilidade ao frio, menor habilidade para conseguir os melhores tetos para efetivar a primeira mamada e, por conseguinte, baixa ingestão de colostro com uma quantidade menor de imunidade passiva adquirida.

Além disso, leitões leves apresentam uma formação reduzida do desenvolvimento de fibras musculares durante a vida uterina, acarretando em um menor ganho de peso após o nascimento. Leitões leves apresentam um pior desempenho no período lactacional e pós-desmame, com uma redução de 8% no ganho de peso diário, menores pesos ao desmame e na saída de creche, além de precisarem de mais dias para atingir o peso adequado para o abate e

atender as exigências dos frigoríficos e mercado consumidor, possuindo também uma maior deposição de gordura na carcaça e pior qualidade de carne (GONDRET et al., 2006).

Knol et al., (2002) afirmam que o peso ao nascer é altamente dependente da quantidade de nutrientes fornecidos através da placenta, e também pelo tamanho e fluxo sanguíneo da mesma, características relacionadas à eficiência placentária (EP). A eficiência placentária é um índice obtido a partir da divisão do peso ao nascimento pelo peso de sua placenta. Quando a EP é elevada significa que as placentas menores seriam capazes de manter o desenvolvimento e a viabilidade fetal. A baixa eficiência da placenta é a principal responsável por grandes taxas de mortalidade pré-natal, ocasionando maior número de natimortos e mumificados ao parto (WILSON et al., 1998).

A quantidade de nutrientes ingerida durante o período de lactação da matriz afeta toda a produtividade da leitegada devido à influência na produção de leite, assim como no peso do leitão ao desmame, crescimento até o abate e ainda o desempenho reprodutivo subsequente da fêmea (TOKACH et al., 1992).

Nesse sentido, considerando que o consumo de ração pela fêmea apresenta relação com a capacidade de produção de leite, observa-se que as fêmeas suínas selecionadas quanto à hiperprolificidade possuem baixa capacidade de ingestão de alimento durante a lactação (KIM et al., 2005), resultando em produção de leite insuficiente, reduzindo o desempenho da leitegada, favorecendo o aumento da refugagem, tornando-se indispensável um maior cuidado com a nutrição desses animais na fase de maternidade.

### **2.3 Manejo nutricional de leitões na maternidade**

A maternidade é a área utilizada para o parto e o período de lactação, sendo uma fase que requer cuidados devido às diferentes necessidades entre porca e leitão, tornando-se um desafio para os produtores conseguirem proporcionar conforto e bem-estar para ambos. O peso ao nascimento é considerado um dos principais fatores que afetam a sobrevivência dos leitões, assim como está relacionado com o desempenho até o abate (QUINIOU et al., 2002; FIX et al., 2010).

Vários fatores podem influenciar o peso de nascimento dos leitões, como a hiperprolificidade (MILLIGAN et al., 2002), capacidade uterina (BÉRARD et al., 2010), eficiência placentária (BAXTER et al., 2008) e a nutrição da fêmea durante a gestação (CLOSE et al., 2001). A partir do peso da leitegada obtido após o nascimento, o manejo nutricional é realizado de acordo com as necessidades dos animais.

Os leitões com baixo peso ao nascimento possuem restrições quanto a termorregulação (HERPIN et al., 2002), ingestão de colostro (DEVILLERS et al., 2011) e sobrevivência (FURTADO et al., 2012). Mesmo que consigam sobreviver aos primeiros dias de vida, os leitões podem ter um baixo desenvolvimento por não terem condições de competir pelos melhores tetos (LE DIVIDICH et al., 2005). Porém estes leitões podem ter maiores chances de sobrevivência e desenvolvimento se receberem alguns cuidados especiais, como auxílio nas primeiras mamadas.

Um dos manejos essenciais para com os leitões na maternidade é o auxílio na ingestão do colostro, pois o leitão nasce praticamente sem nenhuma proteção contra os agentes patogênicos existentes no ambiente extra-uterino. Os anticorpos ou imunoglobulinas sintetizados pela porca não são transferidos para os leitões através da placenta, além destes terem uma baixa capacidade de produzi-los. Essa baixa capacidade está relacionada com o fato de os leitões não estarem expostos a agentes infecciosos durante a vida intra-uterina (MORES et al., 1998).

De acordo com Dias (2011) a ingestão de colostro precisa ocorrer uniformemente por leitegada, o que só é possível com o acompanhamento da mamada à medida que acontece o parto. Segundo Bandrick et al. (2011) o leitão deve mamar na mãe biológica no período mínimo de 12 horas para adquirir imunidade celular. A composição do colostro difere da composição do leite em estágios de lactação mais avançados (Tabela 1), visando suprir as diferentes necessidades de cada fase do aleitamento (MARTINS, 2007).

Tabela 1. Composição do colostro e do leite de porca na matéria natural.

Constituintes (%)	Colostro	Leite
Matéria seca	22,3	20,4
Proteína	7	5,8
Gordura	7,2	8,7
Lactose	2,5	5
Cinzas	0,5	0,5

Fonte: Botaya et al, 2015.

Durante a lactação a fêmea suína necessita de valores entre 21.474 a 23.436 kcal de energia metabolizável por dia, dependendo da ordem de parto, onde, em média 72,9% é destinado para a produção de leite, ou seja, 16.370 kcal de energia metabolizável por dia. Uma fêmea produzindo cerca de 7kg de leite por dia, cada quilo corresponde, em média, 2.338 kcal de energia metabolizável (LEHNEN, 2012).

O fornecimento de rações sólidas contendo fontes protéicas de origem animal e vegetal a partir do 6º dia de vida dos leitões tem sido estudado na expectativa de que juntas possam proporcionar melhorias na digestibilidade dos nutrientes. De acordo com Lepine et al. (1991) e Tokach et al. (1994), o uso de rações sólidas resultaram em dados satisfatórios; contudo, Crenshaw et al. (1986) e Ramalho (1990) não verificaram melhorias no desempenho dos leitões com o uso de rações sólidas.

Com o fornecimento de ração sólida o grande desafio é combinar adequadamente os ingredientes das dietas para que apresentem alta digestibilidade e palatabilidade, sem predispor o leitão a problemas digestivos, pois o leite materno é um alimento que contém nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, altamente digestível, rico em gorduras, lactose e caseína. Com o fornecimento da dieta seca, menos palatável, contendo amido, óleos e proteínas vegetais, principalmente do farelo de soja, não permite que as taxas de crescimento sejam alcançadas durante a amamentação. Assim, por mais digestível, complexa e concentrada que seja a dieta sólida, o leitão não consegue suprir suas exigências nutricionais, pois a ingestão de ração é baixa, quando comparada com o fornecimento de um produto lácteo (HEDEMANN et al., 2001).

Os leitões na fase de maternidade são fisiologicamente adaptados para receberem exclusivamente o leite materno, e a troca deste alimento líquido por outro alimento sólido pode associar-se a distúrbios gastrointestinais e depressão no crescimento, afetando negativamente o desempenho das leitegadas (FERREIRA et al., 1988).

#### **2.4 Fisiologia digestiva dos leitões**

Em condições fetais, as superfícies e mucosas do trato gastrointestinal dos leitões são estéreis, mas são rapidamente colonizadas por diversos microorganismos no momento do nascimento, ao entrar em contato com o muco vaginal materno e durante a amamentação (BERTECHINI et al, 1993). Leitões em fase de aleitamento possuem o sistema digestivo capacitado para digerir os nutrientes do leite, conseguindo digerir aproximadamente 96% de gordura (JENSEN et al., 1997).



Nas primeiras horas de vida do leitão há um epitélio intestinal especializado para a absorção de proteínas solúveis e imunoglobulinas presentes no leite. Esta capacidade diminui drasticamente ao passar das horas, estando bastante reduzida até as 24 horas após o parto (MCDONALD et al., 2011).

Do nascimento ao desmame, nas três primeiras semanas, o sistema digestivo do leitão passa por uma adaptação para secretar enzimas digestivas para digerir o leite materno, destacando-se a enzima lactase responsável pela degradação da lactose. As enzimas lípases e proteases, responsáveis pela digestão da gordura e proteína do leite, respectivamente, também são secretadas (PASCOAL, 2005). É secretada, também, a renina (quimiosina), que coagula o leite no estômago para melhor absorção no intestino (MORAIS, 2009). As enzimas que digerem o amido (amilase), carboidratos (sacarase) e proteínas não lácteas (tripsina), de acordo com Lovatto (2002), passam a se desenvolver de forma significativa a partir da segunda ou terceira semana de vida do leitão.

O leitão recém-nascido consegue absorver a glicose facilmente, assim como a lactose, sendo o carboidrato mais importante para a nutrição do filhote, além de adequar o sistema digestivo a inibir a proliferação de bactérias prejudiciais (LOVATTO, 2002). Até o décimo quinto dia de idade, o amido ainda não é bem digerido pelos filhotes, alcançando níveis satisfatórios com vinte e oito dias de vida (CHAMONE, 2010). Dessa forma, até o desmame, o sistema digestivo do leitão é adaptado para digerir o leite e não alimentos sólidos, principalmente se for os de origem vegetal (FONTES, 2003).

Segundo Utiyama (2004), a digestão incompleta e o quimo alimentar acidificado inadequadamente não ativam de forma intensa a secreção endócrina da parede duodenal (secretina e colecistoquinina), conseqüentemente, prejudicando a secreção exócrina do pâncreas (tripsina, amilase, lípase etc), glândulas de Brunner (bicarbonato de sódio), fígado (sais biliares) e da própria parede do intestino delgado (maltase, sacarase, aminopeptidase).

Em relação a digestão de proteínas, o leitão já nasce apto para digerir as do leite, e ao passar dos dias, torna-se preparado para digerir as proteínas vegetais, com uma maior facilidade em torno de 21 dias de vida (LOVATTO, 2002; CHAMONE, 2010).

A lactase apresenta elevada atividade nos primeiros dias de vida (Figura 1), atingindo seu máximo na primeira semana e começa a declinar entre duas e três semanas de idade (MCDONALD et al., 2011). A lipase vai aumentando sua secreção de acordo com a idade, assim como enzimas pancreáticas que digerem proteínas, como a tripsina e quimiotripsina, e enzimas intestinais, como a sacarase e maltase (MAHAN, 1991).

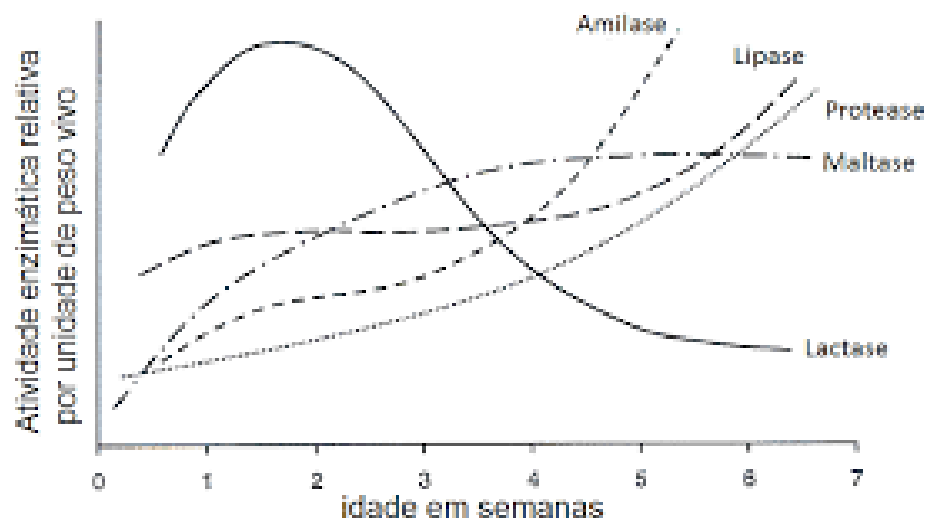


Figura 1: Atividade enzimática do leitão até sete semanas de idade (LOVATTO, 2002).

De acordo com Moraes (2009), a secreção ácida do estômago é retardada por vários dias após o nascimento, interferindo na eficiência digestiva do alimento nos leitões jovens. O estômago produz apenas uma quantidade pequena de ácido clorídrico e pepsinogênio, mas produz quimosina (renina) que é responsável pela hidrólise parcial e a aglutinação da caseína do leite. O leite coagula no estômago e a secreção limitada de ácido clorídrico é compensada com a produção do ácido láctico pelos *Lactobacillus*, promovendo a fermentação da lactose. Isso assegura que o pH estomacal desça a níveis que favoreça a eficiente hidrólise das proteínas e que anulem as bactérias patogênicas. Ao passar dos dias, com o desenvolvimento do leitão, a secreção da pepsina e ácido clorídrico aumentam.

No início da vida o pH estomacal do leitão é alto devido à baixa produção do ácido clorídrico, fazendo com que as imunoglobulinas passem intactas para uma melhor absorção no intestino. Com uma semana de vida, o leitão já consegue secretar o ácido clorídrico no estômago, dependendo do tipo da dieta consumida, deixando o pH estomacal mais ácido (LOVATTO, 2002). Com duas semanas de vida a pepsina começa aumentar sua atividade no estômago, aumentando a produção do ácido clorídrico para ocorrer à digestão proteolítica (CHAMONE, 2010). De acordo com Lovatto (2002), o desenvolvimento dos sistemas enzimáticos pode ser acelerado estimulando o consumo, mesmo em pequenas quantidades.

Apesar de poder promover o aumento do nível de pepsina estimulando o consumo, a inclusão de farelo de soja na dieta de leitões é limitada devido a presença de fatores antinutricionais (inibidores de tripsina e quimiotripsina), reduzindo a digestibilidade e

a capacidade de absorção, além de favorecer o aparecimento de microorganismos patogênicos (PASCOAL, 2005).

Soares et al. (1999) concluíram que a atividade das proteases pancreáticas aumenta com a idade dos leitões e que o fornecimento de ração a partir do sétimo dia melhora ainda mais a atividade destas enzimas. O fornecimento de dietas com alto teor de proteína e baixo teor de amido resulta no aumento da secreção pancreática de enzimas proteolíticas da diminuição da  $\alpha$ -amilase.

O intestino delgado dos animais possui como estrutura funcional as vilosidades, que são projeções da mucosa revestidas por enterócitos, na qual a maturação acontece quando as células indiferenciadas nas criptas migram para a ponta das vilosidades, sendo seu tamanho influenciado pelo número de células que as constituem (SANTOS, 2007). Antes da desmama, estas vilosidades intestinais são alongadas e eficientes na absorção de nutrientes, diminuindo seu tamanho ao longo da vida (CHAMONE, 2010). Mas, a hipersensibilidade a proteínas da soja provocam alterações na morfologia da mucosa intestinal, encurtando as vilosidades e reduzindo a capacidade absorptiva e digestiva dos alimentos, podendo interferir no aproveitamento dos nutrientes e, conseqüentemente, na taxa de crescimento dos leitões (NASCIMENTO, 2010).

A eficiência no ganho de peso dos leitões está relacionada ao comprimento do intestino, visto que, quanto mais comprido for maior será a área de absorção. Sobre o tamanho das vilosidades, quanto maior o tamanho, maior é a capacidade de absorção dos alimentos, pois as enzimas digestivas intestinais são produzidas nas bordas das vilosidades (ROPPA, 1998). O encurtamento das vilosidades predispõe à má digestão e má absorção, assim, logo após o desmame, a altura das vilosidades do intestino delgado diminui, resultando em menor área de absorção (HAMPSON, 1986).

A microbiota em equilíbrio no trato gastrointestinal atua como barreira biológica defensiva do animal, aderindo às paredes intestinais e assim, impedindo a fixação dos patógenos (CERA et al., 1988). Durante o aleitamento o equilíbrio da microbiota intestinal é mantido devido à atividade antimicrobiana de componentes do leite, como carboidratos, glicolipídios, glicoproteínas, mucina e oligossacarídeos (KELLEY et al, 2000).

Na fase de aleitamento, até os 21 dias de idade, o leitão, na maioria das granjas, está sujeito a vários fatores estressantes como: corte de dentes e do terço final da cauda, castração, e com esses manejos, pode-se provocar o desequilíbrio na microbiota intestinal pelo fato de aumentar a liberação de corticosteróides proveniente, determinando, então,

redução na quantidade de mucina, com função de proteger o trato gastrointestinal contra infecções bacterianas e virais (OPALINSKI, 2007).

Com o intuito de minimizar o estresse e, conseqüentemente, maximizar o desempenho das leitegadas, o uso de alternativas para atender as exigências nutricionais dos leitões estão cada vez mais presentes nas granjas. O uso de suplementação láctea, enriquecidos com substâncias de alto valor biológico, atendendo as necessidades fisiológicas dos leitões na fase de maternidade, tem mostrado bons resultados referente ao crescimento e desenvolvimento dos mesmos (FLEMMING, 2010).

## **2.5 Suplementação láctea para leitões na maternidade**

Sabe-se da existência da competição natural entre os leitões por leite materno, e muitas vezes alguns leitões não conseguem ingerir quantidades suficientes. Assim, outras fontes precursoras de energia são importantes para a homeostase metabólica. Os altos níveis de atividade de lactase no intestino delgado nos primeiros dias de vida favorecem o uso de sucedâneos lácteos como uma opção alternativa de energia. A utilização de sucedâneos lácteos tem sido um manejo frequentemente adotado pelos suinocultores na tentativa de minimizar a mortalidade das leitegadas, além de lucrar com o peso maior no desmame. Além disso, a adoção dessa prática de manejo na maternidade tem demonstrado importantes ações na redução do pH estomacal, aumento da atividade enzimática, estímulo de secreções pancreáticas, reduzindo a freqüência de diarreia e melhorando o desempenho dos leitões, especialmente das duas primeiras semanas que seguem o desmame (FREITAS, 2005).

Os sucedâneos lácteos além de complementarem a dieta dos leitões, facilitam a transição do leite materno para uma ração seca, por dar tempo para o desenvolvimento completo do sistema digestório dos leitões. Isso ocorre por ser uma fonte de nutrientes mais semelhantes ao leite materno, assim as alterações nas vilosidades do intestino ocorrem com menor intensidade quando comparada com o desmame, onde é fornecido apenas ração seca (ROPPA, 1998).

Os derivados do leite, como o leite em pó e soro do leite, destacam-se pela palatabilidade e qualidade nutricional, fazendo parte da composição dos sucedâneos lácteos. A importância da quantidade protéica presente no soro do leite não está relacionada apenas com a elevada digestibilidade e palatabilidade, mas também devido a sua alta concentração de imunoglobulinas. A lactose, açúcar predominante no leite, contribui também para a redução

do pH estomacal dos leitões, devido a produção de ácido láctico, por motivo da fermentação por lactobacilos (KUMMER et al., 2009).

Em rações pré-iniciais, o uso de produtos lácteos é uma prática comum, visto que os benefícios ao desempenho dos leitões são comprovados. Porém, devido ao alto custo desses ingredientes, é interessante usar fontes de lactose alternativas, sem prejudicar os animais (SILVA et al., 2008).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Granja Regina, localizada na zona rural de Croatá, distrito do município de São Gonçalo do Amarante-CE. Foram selecionadas leitegadas de dezoito matrizes suínas da linhagem Topigs Norsvin, totalizando 238 leitões, distribuídas em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2x3, considerando o grupo controle que não recebeu a suplementação e o grupo teste que recebeu suplementação com sucedâneo lácteo e três grupos de ordens de parto, onde cada grupo foi formado por três matrizes, totalizando nove matrizes por tratamento (1ª e 2ª, 3ª e 4ª e acima de 5ª ordem de parto).

Aos 110 dias de gestação, as fêmeas suínas foram transferidas para o galpão de maternidade. Após o parto, os leitões foram secados com pó secante e realizado o corte e desinfecção do cordão umbilical, em seguida foram colocados junto à sua mãe biológica para incentivar a ingestão do colostro. Com a finalização do parto e garantir a ingestão do colostro por todos os leitões, foi realizada a uniformização das leitegadas, de forma a manter 13 leitões por porca e assim pesados. No segundo dia de vida foi realizado o desgaste dos dentes, caudectomia e aplicação de 200mg de ferro dextrano via intramuscular. Aos três dias de idade, os leitões receberam medicação preventiva contra diarreias bacterianas e os machos foram castrados. No quarto dia de vida, os leitões foram novamente pesados e as leitegadas foram distribuídas entre: Grupo controle- leitões que não receberam suplementação, apenas ração pré-inicial formulada para atender as exigências nutricionais dos animais nessa fase a partir do sexto dia de vida até o desmame; Grupo teste- leitões recebendo suplemento lácteo (Milkiwean Yoghurt) do quarto ao décimo quarto dia de idade.

O Milkiwean Yoghurt foi diluído, com a proporção de 400g do produto para 1 litro de água. A quantidade desse suplemento lácteo fornecido por leitegada foi realizada de acordo com a Tabela 2, seguindo a recomendação dos fabricantes do produto, sendo fracionadas duas vezes ao dia (09:00h e 15:00h), e as sobras foram contabilizadas e descartadas. Aos 14 dias de idade, após o encerramento do fornecimento da suplementação, os leitões dos dois grupos foram pesados, e, o grupo teste começou a receber a ração pré-inicial do 15º ao 21º dia de vida, sendo os leitões novamente pesados e levados para a fase de creche.

Tabela 2. Quantidade de suplemento lácteo fornecido por leitegada dos 4 aos 14 dias de idade de acordo com a recomendação dos fabricantes.

<b>Dias de vida</b>	4°	5° e 6°	7° e 8°	9°	10°	11° ao 14°
<b>Quantidade</b>	100 ml	200 ml	300 ml	500 ml	600 ml	650 ml

A composição nutricional e energética do Milkiwean Yoghurt encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Composição nutricional e energética do Milkiwean Yoghurt na matéria seca.

<b>Nutrientes e energia</b>	<b>%</b>
Umidade	3,60
Lactose	33,00
Proteína Bruta	20,00
Gordura total	20,00
Cálcio	0,50
Fósforo	0,50
Sódio	0,50
Potássio	1,10
Cloro	0,70
Lisina	1,65
Metionina+cistina	0,90
Treonina	1,00
Triptofano	0,24
<b>Energia metabolizável (kcal/kg)</b>	<b>4.445</b>

Foram avaliados o peso individual dos leitões aos 4, 14 e 21 dias de idade, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso individual dos 4 aos 21 dias de idade e consumo de ração pela leitegada até o desmame. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS University Edition) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suplementação com sucedâneo lácteo para leitões a partir dos 4 dias de idade resultou em maior peso dos animais aos 14 ( $P=0,0355$ ) e aos 21 ( $P=0,0420$ ) dias de idade, conseqüentemente em maior peso das leitegadas ao desmame ( $P=0,0371$ ) e o ganho de peso dos 4 aos 21 dias de idade ( $P=0,0469$ ), de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4. Desempenho de leitões de fêmeas de diferentes grupos de ordens de parto suplementados ou não com sucedâneo lácteo na fase de maternidade.

Parâmetros	Grupos (G)		Ordens de parto (OP)			CV%	Valor de P		
	Control <sup>e</sup>	Teste	1ª e 2ª	3ª e 4ª	> 5ª		G	OP	GxOP
Nº de leitões	118	120	77	76	85	3,55	0,6261	0,5563	0,5603
Nº de leitões desmamados	116	118	76	75	83	7,53	0,5425	0,6327	0,6257
Peso do leitão ao nascer (kg)	1,25	1,30	1,20	1,25	1,31	10,65	0,6029	0,7398	0,9937
Peso do leitão aos 4 dias de idade (kg)	1,61	1,67	1,60	1,59	1,68	10,25	0,6250	0,5325	0,9326
Peso do leitão aos 14 dias de idade (kg)	3,30b	3,45 a	3,34	3,43	3,63	16,51	0,0355	0,5488	0,5223
Peso do leitão aos 21 dias de idade (kg)	5,07b	5,31 a	5,29	5,09	5,32	16,79	0,0420	0,6711	0,5372
Peso da leitegada ao desmame (kg)	65,33b	69,66 a	69,53	67,98	71,03	16,99	0,0371	0,3674	0,2506
Ganho de peso dos 4 aos 21 dias (kg)	3,46b	3,64 a	3,66	3,35	3,69	19,58	0,0469	0,9029	0,9032
Consumo de ração por leitegada (kg)	1,27	1,01	1,05	1,35	1,01	41,03	0,2622	0,4232	0,5031

Com o conhecimento dos mecanismos de digestão e absorção dos leitões, o enfoque em nutrição desses animais na fase de maternidade tornou-se mais compreensível. O leitão recém nascido apresenta uma limitada reserva energética disponível armazenada na forma de glicogênio e menos de 1% de gordura corporal, além do pouco isolamento por pêlos, tornando-se fundamental mamar logo após o nascimento, evitando queda drástica nas reservas energéticas e, conseqüentemente, da temperatura corporal (HERPIN et al, 1993). Nesse sentido, a utilização da suplementação láctea mostra-se vantajosa por ser uma fonte extra alimentar, devido à produção de leite da porca não ser o suficiente para a leitegada, além de

ser altamente palatável, em relação às dietas sólidas, fazendo uma transição menos brusca para a introdução da ração seca, interferindo com menor intensidade a redução do tamanho das vilosidades e profundidade das criptas intestinais (ROPPA, 1998).

O suplemento lácteo utilizado apresenta 20% de gorduras totais, 20% de proteína bruta e 33% de lactose, enquanto que o leite da porca, de acordo com Botaya et al (2015), apresenta em média 8,7% de gorduras totais, 5,8% de proteína bruta e 5% de lactose. O suplemento Milkiwean Yoghurt fornece 4.445 kcal por quilo do produto seco, ao diluí-lo, com a proporção de 400 gramas do produto por 1 litro de água, a energia metabolizável equivale a 1.778 kcal por litro de suplemento. Cada leitegada do grupo teste recebeu do 4º ao 14º dia de vida o total de 3,5 litros de suplemento, ou seja, foram 1,4 quilos do produto para cada leitegada, totalizando 6.223 kcal de energia metabolizável, ou seja, em média cada leitegada recebeu por dia 565,72 kcal de energia metabolizável, fora o que foi consumido oriundo do leite materno pelos leitões. De acordo com Lehnen (2012) em cada quilo de leite produzido consta em média 2.338 kcal em energia metabolizável, com uma produção média de 7 quilos de leite por dia e uma média de 13 leitões por leitegada, cada leitão recebe em média 1.258,9 kcal por dia. O sucedâneo lácteo acrescentou valores energéticos na dieta dos leitões do grupo teste, tornando-se uma fonte extra de nutrientes para suprir as necessidades energéticas das leitegadas numerosas.

De acordo com Lovatto (2002) nas duas primeiras semanas de vida os leitões apresentam altos níveis de lactase, fazendo com que o animal metabolize com maior eficiência o suplemento rico em lactose, justificando o ganho de peso quando comparado com o grupo controle. É interessante avaliar as necessidades fisiológicas em cada etapa de vida do animal, para que assim seja fornecida uma dieta realmente aproveitada metabolicamente. De acordo com Tokach et al (1995), leitões que recebem suplementação láctea apresentam maior peso ao final da fase de maternidade, e conseqüentemente, nas fases de creche, crescimento e terminação.

Assim, considerando o resultado positivo na maternidade, mostra-se uma relação vantajosa com o uso dos sucedâneos lácteos, refletindo em uma melhora no desempenho dos animais nas fases subseqüentes (WOLTER, 2001). De acordo com Smith et al (2007) o peso ao desmame é considerado como o melhor determinante do desempenho futuro do animal nas fases seguintes, visto que se o animal for desmamado mais pesado, ele atingirá o peso adequado para o abate mais cedo.

Segundo Bruininx et al (2001) o peso ao desmame influencia a ingestão alimentar ao longo do período de creche e terminação, sendo os leitões mais pesados os que apresentam

valores mais elevados de ingestão de alimento, e, por sua vez, os leitões leves apresentam valores mais baixos. De acordo com os mesmos autores, os leitões desmamados com 6,7 kg apresentaram o ganho médio de peso diário de 168 gramas na fase 1 ( 0-13 dias na creche), já os leitões desmamados com 7,9 kg, no mesmo período, tiveram o ganho médio de peso diário de 175 gramas, evidenciando que o peso ao desmame trás influencia no ganho de peso nas fases seguintes.

De acordo com Pascoal (2005), apesar de ser possível estimular o aumento do nível da pepsina com o fornecimento de rações pré-iniciais, que possuem farelo de soja em sua composição, esse tipo de dieta afeta negativamente a digestibilidade e capacidade de absorção devido à presença de fatores antinutricionais presentes na soja (inibidores de tripsina e quimiotripsina). Desta forma, evidenciando que não houve diferença estatística entre os dois grupos quanto ao consumo de ração, o grupo controle que recebeu ração pré-inicial aos 6 dias de vida apresentou peso inferior ao desmame quando comparado ao grupo teste, pode-se pressupor que, associado a incapacidade digestiva, os fatores antinutricionais presentes na soja prejudicaram o desempenho desses animais.

No período de lactação o leitão tem uma velocidade de crescimento de 180 a 240 gramas por dia (g/dia), ingerindo o leite materno em quantidades suficiente (WILLIS et al., 2003). De acordo com a Tabela 4, observou-se maior ganho de peso dos 4 aos 21 dias de idade nos leitões que receberam a suplementação láctea ( $P= 0,0469$ ), não sendo observado efeito para o consumo de ração ( $P= 0,2622$ ), indicando que mesmo com menor período de fornecimento de ração, os leitões suplementados apresentariam uma mesma condição de adaptação à ração sólida nas fases subsequentes.

Em relação às ordens de parto não houve diferença estatística entre elas, assim como também não houve interação dos grupos com as ordens de parto, indicando que no caso a idade das matrizes não interferiu no ganho de peso dos leitões dos dois grupos.

## **5 CONCLUSÃO**

O fornecimento do suplemento lácteo Milkiwean Yoghurt para leitões lactentes dos 4 aos 14 dias de idade apresentou resultados positivos quanto ao ganho de peso individual e da leitegada ao desmame, demonstrando ser um manejo eficiente que resulta em uma melhor adaptação do leitão ao consumo de ração sólida, conseqüentemente demonstrando importantes ganhos sobre as variáveis de desempenho.

## REFERÊNCIAS

- ABPA. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Suinocultura: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso em 14/10/2018.
- Análise da Conjuntura Agropecuária, 2013. Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura\\_202\\_2013.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/SuinoCultura_202_2013.pdf) >artigos/123V7N5P1353\_1363SET2010\_.pdf . Acesso em 17/10/2018.
- ANTUNES, R.C. Planejando a reposição de reprodutores (macho e fêmea) e impacto sobre a eficiência reprodutiva da granja. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.31, n.1, p.41-46, jan/mar. 2007.
- BANDRICK, M.; PIETERS, M.; PIJOAN, C.; BAIDOO, S.K.; MOLITOR, T.W. Effect of cross-fostering on transfer of maternal immunity to *Mycoplasma hyopneumoniae* to piglets. **Veterinary Record**, v. 168, 100, 2011.
- BAXTER, E.M.; JARVIS, S.; D'EATH, R.B.; ROSS, D.W.; ROBSON, S.K.; FARISH, M.; NEVISON, I.M.; LAWRENCE, A.B.; EDWARDS, S.A. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. **Theriogenology**, v. 69, p. 773–783, 2008.
- BERTECHINI, A. G.; HUSSAIN, S. M. O fantástico mundo dos probióticos. Campinas, SP: Biotecnal, 1993. 97 p.
- BOTAYA, E.; FLORES, A.; MORENO, R.; SANCHES, B.; LATORRE, J.; MARTINEZ, P.; VERDE, P.; 2015. Manejo y Gestion de Maternidades Porcinas II: La Lactacion, Servet Editorial Zaragoza, Espanâ, pag. 18-21.
- BRUININX, E.M.; VAN DER PEET-SCHWERING, C.M.; SCHRAMA, J.W.; VEREIJKEN, P.F. 2001. Individually measured feed intake characteristics and growth performance of group-housed weanling pigs: Effects of sex, initial body weight and body weight distribution within

groups. *Journal of Animal Science*, 79, pag. 301-308.

CHAMONE, J.M.A et al. Fisiologia Digestiva de Leitões. **Revista Eletrônica Nutritime**, Montes Claros, v. 7, n. 5, p.1353-1363, set. 2010.

CHARNECA, R. M. C. **Estudo de factores que influenciam a mortalidade ded leitões alentejanos: Comparação com um genótipo convencional:** Doutoramento/Ramo de conhecimento em Ciências Veterinárias. 2010. 220 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias)- Universidade de Évora, Évora, [S.l.], 2010. 1. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwiMgs2AzuDeAhVGCpAKHX3NCgAQFjADegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fspace.uevora.pt%2Frdpc%2Fbitstream%2F10174%2F2479%2F1%2FRui%2520Charneca%2520vers%25C3%25A3o%2520tese%2520final%2520corrigida.pdf&usg=AOvVaw2x-tavDnF0IdVy95rE1Wbg>>. Acesso em: 19 nov. 2018

CLOSE, W.H.; COLE, D.J.A. **Nutrition of sows and boars**. Nottingham: Nottingham University Press, 2001. 377 p. Disponível em: <<http://www.prairieswine.com/pdf/2195.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

CRENSHAW, T.D., COOK, M.E., COLE, J. 1986. Effect of nutritional status, age at weaning and room temperature on growth and systemic immune response of weanling pigs. *J. Anim. Sci.*, 63(6):1845-1853.

DEVILLERS, N.; LE DIVIDICH, J.; PRINIER, A. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. **Animal**, v. 5:10, p. 1605-1612, 2011.

DIAS, A.C; CARRARO, B. Z; DELLANORA, D; COSER, F. J; MACHADO, G. S; MACHADO, I. P; PINHEIRO, R; ROHR, S. A. Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos. 1. ed. Brasília. Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS): 2011.

BÉRARD, J.; PARDO, C.E.; BÉTHAZ, S.; KREUZER, M.; BEE, G. Effect of piglet birth

weight on body weight, growth, back fat, and longissimus muscle Intrauterine crowding birth. *Journal of Animal Science*, v. 71. p. 2645-2653, 1993.

FERREIRA, A.S., COSTA, P.M.A., GOMES, J.C. et al. 1988. Desaparecimento da ingesta, pH estomacal e duodenal e formação de coágulos de leites de porca e de vaca e de extrato de soja no estômago e intestino delgado de leitões. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 17(3):308-316.

FERREIRA, D.F. *Sistemas de análises estatísticas SISVAR*. Lavras: UFLA, 2000.

FERREIRA, R.A. *Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos*. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 374 p.

FIX, J.S. et al. Effect of piglet birth weight on survival and quality of commercial market swine. *Livestock Science*, *Livestock*, v. 132, n. 1, p.98-106, nov. 2010.

FIX, J.S.; CASSADY, J.P.; HERRING, W.O.; HOLL, J.W.; CULBERTSON, M.S.; SEE, M.T. *Livestock Production Science*, v.78, p. 13-23, 2002.

FLEMMING, S.J. Alimentação de recém-natos: suplementação energética. 2010. Disponível em: <<http://pt.engomix.com/MA-suinocultura/nutrição/artigos/alimentação-recem-natos-suplementação-energetica-t333/141-p0.htm>> . Acesso em: 06/11/2018.

FONTES, D.O. Avanços na nutrição de leitões. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2003, Itapetinga. Anais... Itapetinga: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 2003. P.253-268. Disponível em: [http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/)

FREITAS, L. S. Ácido láctico em dietas para leitões de 21 a 49 dias de idade. Viçosa: UFV, 2005. 42f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2005.

FURTADO, C.S.D; MELLAGI, A.P.G; CYPRIANO, C.R; GAGGINI, T.S; BERNARDI, M.L; WENTZ, I; BORTOLOZZO, F.P. Influência do peso ao nascimento e de lesões orais,

umbilicais ou no desempenho de leitões lactentes. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, p. 1-7, 2012.

GONDRET, F.; LEFAUCHEUR, L.; JUIN, H.; LOUVEAU, I.; LEBRET, B. Low birth weight is associated with enlarged muscle fiber area and impaired meat tenderness of the longissimus muscle in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.84, n.1, p.93-103, Jan.2006.

HAMPSON, D.J. Alterations in piglets small intestine structure at weaning. *Research in Veterinary Science*, v.40, n.1, p.32-40, 1986.

HECK, A. Como prevenir e manejar problemas de leitões refugos na maternidade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35 (Supl), p. 37-46, 2007.

HEDEMANN, M. S.; JENSEN, S. K. The activity of lipolytic enzymes is low around the weaning – measurements in pancreatic tissue and small intestine contents. In: LINDBERG, J. E.; OGLE, B. (Eds.). *Digestive physiology of pigs*. Wallingford, Inglaterra, GB: CABI Publishing, 2001. chap. 6, p. 28-30.

HERPIN, P., et al. Effect of selection for lean tissue growth on body composition and physiological state of the pig at decreases average birth weight and affects muscle fiber hyperplasia in piglets. **Journal of Animal Science**, v.88, p. 3242-3250, 2010area of commercial market swine. **Livestock Science**, v. 127, p. 51-59, 2010a.

HERPIN, P.; DAMON, M.; LE DIVIDICH, J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. **Livestock Production Science**, v. 78, p. 25–45, 2002.

JENSEN, M. S.; JENSEN, S. K.; JAKOBSEN, K.. Development of Digestive Enzymes in Pigs with Emphasis on Lipolytic Activity in the Stomach and Pancreas. **Journal Of Animal Science**, v. 75, p. 437-445, 1997.



KIM, S.W.; WU, G.; BAKER, D.H. Amino acid nutrition of breeding sows during gestacion and lactacion. **Pig News and Information**, Farnham Royal, v.26, n.1, p.89-99, Mar. 2005.

KNOL, E.F.; LEENHOUWERS, J.I.; LENDE, T. van der. Genetic aspects of piglet survival. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.78, n.1, p.47-55, Nov.2002.

KUMMER, R.; GONÇALVES, M.A.D.; LIPPKE, R.T. et al. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.37, n.1, p.195-209, 2009.

LE DIVIDICH, J.; ROOKE, J. A.; HERPIN, P. Review. Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. **Journal of Agricultural Science**, v. 143, p. 469–485, 2005.

LEENHOUWERS, J.I.; LENDE, E.F; KNOL, E.F. Analysis of stillbirth in different lines of pigs. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.57, n.3, p.243-253, Feb.1999.

LEHNEN, C.R. **Programas alimentares de porcas gestantes e lactantes utilizando o modelo INRAPORC**. 2012. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4329/LEHNEN,%20CHEILA%20ROBERTA.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2012.

LEPINE, A.J., MAHAN, D.C., CHUNG, Y.K. 1991. Growth performance of weanling pig fed corn-soy bean meal diets with or without dried whey at various I-lysine-HCL levels. *J. Anim. Sci.*, 69:2026-2032.

LOVATTO P.A. Nutrição e alimentação, **Suinocultura geral**. cap. 05 p.63-83, 2002.

MAHAN, D. C.; LEPINE, A. J.. Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. **Journal Of Animal Science**. Columbus, p. 1370-1378. jan. 1991.

MCDONALD, P. et al. **Animal Nutrition**. 7. ed. Harlow: Pearson, 2011. 692 p.

MILLIGAN, B.N.; DEWEY, C.E.; GRAU, A.F. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 56, p. 119–127, 2002.

MORAIS, S. C. F. **Utilização De Dois Teores De Butirato No Regime De Desmame Do Leitão**: Crescimento, Digestibilidade, Fisiologia Digestiva. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Zootécnica, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I. et al. Manejo do leitão do nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S. et al. (Eds.) Suinocultura intensiva. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. p.135-161.

NASCIMENTO, P. P. **Utilização de Complexo Enzimático em Rações Contendo Milho ou Sorgo para Leitões em Fase de Creche**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

OPALINSKI, M.; MAIORKA, A.; DAHLKE, F.; CUNHA, F.; VARGAS, F.S.C.; CARDOZO, E; On the use of a probiotic (*Bacillus subtilis* – strain DSM 17299) as growth promoter in broiler diets. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, SP, v. 9, n. 2, p. 99-103, abr./jun. 2007.

PASCOAL, L. A. F.; SILVA, GOMES, L.P. Adição De Enzimas Exógenas Nas Dietas De Leitões Desmamados. **Revista Eletrônica Nutritime**, Imperatriz, v. 2, n. 6, p.273-283, nov. 2005.

PINHEIRO, R.W.; MACHADO, G.S. Desempenho do leitão na primeira desmama pós desmama: como atingir e porque gerenciar este parâmetro. IN: SIMPOSIO MINEIRO DE SUINOCULTURA, 2., 2007, Lavras, **Anais...**Lavras: UFLA, 2007. P.124-145.

QUINIYOU, N.; DAGORN, J.; GAUDRE, D. Variation of piglets' birth weight and

consequences on subsequent performance. **Livestock Production Science**, v. 78, p. 63-70, 2002.

MARTINEAU, G. P. Effect of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 88-93, 2001.

RAMALHO, I.V.O. Diferentes tipos de dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade. Lavras, ESAL, 1990. 47p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1990.

ROPPA, L. Nutrição dos leitões na fase pós-desmame. Anais... 1º Congresso Nordestino de Produção Animal, Fortaleza, Ceará, Brasil. p.265-271, 1998.

SANTOS, V.M. Níveis de prebiótico em substituição ao antibiótico em dietas para leitões recém-desmamados. Jaboticabal, São Paulo, Universidade Estadual Paulista, 56p, 2007.

SILVA, B. Nutrição da fêmea muda conforme número de tetos e de leitões, 2017. Disponível em: <http://opresenterural.com.br/noticia/nutricao-da-femea-muda-conforme-numero-de-tetos-e-de-leitoes/9247/>. Acesso em: 06/11/2018.

SILVA, M.R.; BERTOL, D.D.; LIMA, G.J.M.M. et al. Valor nutricional e viabilidade econômica de rações suplementadas com maltodextrina e acidificantes para leitões desmamados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.2, p.286-295, 2008.

SMITH, A.L. et al. Effect of piglet birth weight on weights at weaning and 42 days post weaning. **Journal of Swine Health and Production**, 15; p. 213 – 118, 2007.

SOARES, J.M.; OLIVEIRA, M.G.A.; DONZELE, J.L. et al. Perfil enzimático de tripsina e quimotripsina do pâncreas e do quimo de leitões do nascimento aos 35 dias de idade. *Revista Ceres*, v.46, n.264, p.139-152, 1999.

TALAMINI, D. J. D.; FILHO, J. I. S. Anuário da Suinocultura Industrial <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/a-suinocultura-brasileira-e-as-tendencias-mundiais/20170718-163135-g289>. Acesso em 14/10/2018.

TOKACH, M.D. et al. Effect of adding fat and (or) milk products to the weaning pig diet on performance in nursery and subsequent grow -finishing stages . *Journal of Animal Science* , v.73 , n .11, p.3358 -3368, 1995

TOKACH, M.D., GOODBAND, R.D., NELSSSEN, J.L. 1994.Recent developments in nutrition for the early-weaned pig.*Comp. Cont. Educ. Prot. Vet.*, 16(3):407-419.

TOKACH, M.D.; PETTIGREW, B.A.; CROOKE, G.D.; SOWER, A.F. Quantitative influence of lysine and energy intake on yield of Milk components in the primiparous sow. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, n.6, p.1864-1872, June 1992.

UTIYAMA, C.E. Utilização de antimicrobianos, probióticos prebioticos e extratos vegetais como promotores de crescimento de leitões recémdesmamados. 2004, 93p. Dissertação (Doutorado em ciência animal e pastagem)Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em:[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/123V7N5P1353\\_1363SET2010\\_.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/123V7N5P1353_1363SET2010_.pdf). Acesso em 17/10/2018

WILLIS, G.; WILCOCK, P.; JAGGER, S. Nursery feeding window of opportunity. *Feeds tuffs*. Mar. 2003.

WILSON, M.E.; WILSON, M.E.; BIENSEN, N.J.; YOUNGS, C.R.; FORD, S.P. Development of meishan and yorkshire littermate conceptuses in either a meishan or yorkshire uterine environment to Day 90 of gestacion and to term. **Biology of Reproduction**, Champaign, v.58, n..4, p.905-910, Apr. 1998.

WOLTER, B.F .; ELLIS, M. The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics . *Canadian Journal of Animal Science*,v.81,p.363-369,2001.