

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**RAÇÕES COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE ÁGUA  
PARA SUÍNOS NA FASE DE CRECHE**

Juliana Luis e Silva  
Orientador: Prof. Dr. Eurípedes Laurindo Lopes

GOIÂNIA  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**JULIANA LUIS E SILVA**

**RAÇÕES COM DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE ÁGUA  
PARA SUÍNOS NA FASE DE CRECHE**

Dissertação apresentada  
para obtenção do grau de  
Mestre em Ciência Animal junto  
à Escola de Veterinária da  
Universidade Federal de Goiás

**Área de concentração:**  
Produção Animal

**Orientador:**

Prof. Dr. Eurípedes Laurindo Lopes – UFG

**Comitê de Orientação:**

Prof. Dr. José Henrique Stringhini – UFG

Prof. Dr. Paulo César Silva – UFG

GOIÂNIA  
2009

**JULIANA LUIS E SILVA**

Dissertação defendida e aprovada em 02/03/2009 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

---

**Prof. Dr. Eurípedes Laurindo Lopes – EV/UFG  
(PRESIDENTE/ORIENTADOR)**

---

**Prof. Dr. Romão da Cunha Nunes - EV/UFG  
(MEMBRO)**

---

**Prof. Dra. Luci Sayori Murata - UnB  
(MEMBRO)**

Aos meus pais Ana Luis e Silva e Wanderley de Oliveira Silva e a minha querida irmã, Ana Carolina Luis e Silva, pelo carinho, apoio e incentivo no decorrer dessa jornada.

DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus...

Que se mostrou forte e presente, iluminando meus caminhos, dando-me força, coragem e sustento nos momentos mais difíceis.

Agradeço a minha família pelo amor incondicional! A vocês, que com tanta paciência e incentivo me fizeram vencedora!

Agradeço ao meu namorado, Walter Luccas Neto por todo carinho, apoio e compreensão.

Aos conselhos certos e apaziguadores do meu orientador, professor Eurípedes Laurindo Lopes, que nos momentos difíceis, auxiliou-me no exercício da serenidade. Meu muito obrigada pela paciência, amizade, apoio, ajuda e incentivo demonstrados.

Aos professores, em especial ao Dr. Romão da Cunha Nunes, que por meio de seus conhecimentos, se mostraram dedicados e comprometidos com o ensino e, se empenharam na formação acadêmica.

As dificuldades de toda caminhada são mais facilmente transpostas quando, além dos nossos próprios passos, outros pés compartilham também desta aventura. Cláudia Paula de Freitas Rodrigues, Laudicéia Oliveira da Rocha, Fernanda Gomes de Paula, Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite e Leonardo Atta Farias, mais que amigos, estímulo e companhia para concluir com êxito minha jornada.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desse trabalho, fica aqui os meus sinceros agradecimentos.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	1
2	OBJETIVOS.....	3
2.1	Objetivo geral.....	3
2.2	Objetivos específicos.....	3
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1	Alimentação líquida para suínos.....	4
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1	Experimento de digestibilidade.....	11
4.2	Experimento de desempenho.....	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.1	Experimento de digestibilidade.....	15
5.2	Experimento de desempenho.....	16
6	CONCLUSÃO.....	20
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

**LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 -	Composição percentual da ração experimental	11
TABELA 2 -	Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), energia bruta (CDEB) e proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), matéria mineral (CDMM), coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca (CMMS), proteína bruta (CMPB) e disponibilidade de Ca e P de rações com diferentes níveis de inclusão de água	15
TABELA 3 -	Médias de peso inicial, ganho de peso diário e total, consumo diário e total de ração, conversão alimentar e peso final de suínos na fase de creche alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de água	16



**LISTA DE ABREVIATURAS**

Ca	cálcio
CA	conversão alimentar
CDEB	coeficiente de digestibilidade da energia bruta
CDEE	coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo
CDMM	coeficiente de digestibilidade da matéria mineral
CDMS	coeficiente de digestibilidade da matéria seca
CDPB	coeficiente de digestibilidade da proteína bruta
CMEB	coeficiente de metabolizabilidade da energia bruta
CMMS	coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca
CMPB	coeficiente de metabolizabilidade da proteína bruta
GP	ganho de peso
ITP	Institut Technique du Porc
P	fósforo
SAS	Statistica Analysis System

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o uso de rações com diferentes níveis de inclusão de água para suínos na fase de creche. Foram conduzidos dois experimentos, um de digestibilidade e outro de desempenho, desenvolvidos no Setor de Suinocultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (DPA/EV/UFG). Os tratamentos em ambos os experimentos consistiram em formas de fornecimento de ração experimental. O tratamento 1 (T1) foi uma ração basal seca e farelada. O tratamento dois (T2) e o tratamento três (T3) consistiram na ração basal com inclusão de água na proporção de 1:1 (1 kg de água para 1 kg de ração) e ração basal com diluição na proporção de 2:1 (2 kg de água para 1 kg de ração) respectivamente, misturados e homogenizados na hora do arraçoamento e imediatamente fornecidas aos animais. No experimento de metabolismo foram utilizados 12 animais, machos castrados, com média de  $19,09 \pm 2,88$  kg de peso vivo. O delineamento experimental indicado para o ensaio de metabolismo foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. No ensaio de desempenho foram utilizados 36 suínos mestiços de linhagem comercial, com peso inicial de  $12,32 \pm 1,4$  kg, sendo 18 fêmeas e 18 machos castrados. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições, perfazendo 18 unidades experimentais, em que cada uma era constituída por um macho castrado e uma fêmea. Rações com diferentes níveis de inclusão de água não influenciaram o desempenho dos animais, bem como o coeficiente de digestibilidade, sendo maior apenas o coeficiente de metabolizabilidade da proteína bruta para o T2, em relação ao T1.

Palavras-chave: consumo, conversão alimentar, crescimento, desempenho, dieta líquida, digestibilidade.

## ABSTRACT

The objective was to evaluate the use of feeds with different levels of inclusion of water for pigs during the weaning phase. Two experiments were conducted, one of digestibility and other of performance, developed in the Division of Suinoculture of the Department of Animal Production, of the School of Veterinary Medicine of the Federal University of Goiás (DPA / EV / UFG). The treatments in both experiments consisted of physical forms of the experimental feed. The treatment 1 (T1) was a basal dry and mashed feed. Treatment two (T2) and treatment three (T3) consisted of basal feed with the dilution ratio of 1:1 (1 kg of water for 1 kg of ration) and basal feed with the dilution ratio of 2:1 (2 kg water for 1 kg of ration) respectively, mixed and homogenized at the time of supply and immediately provided to the animals. In the metabolism experiment 12 animals were used, castrated males, with average of  $19.09 \pm 2.88$  kg of live weight. The experimental design suitable for the metabolism testing was the completely randomized, with three treatments and four replication. In the performance test were used 36 crossbred pigs of commercial line, with initial weight of  $12.32 \pm 1.4$  kg, with 18 females and 18 castrated males. It was used the completely randomized design with three treatments and six replication, completing 18 experimental units, where each one was composed by a castrated male and a female. No significant differences were found for the digestibility coefficients of dry matter, crude energy, crude protein, ether extract, the mineral matter in the coefficient of metabolizability of the dry matter and crude energy. However, the rate of metabolism of crude protein was significantly higher for the T2. Diets with different levels of inclusion of water did not affect the animals performance, as well as the initial and final weight, daily and total weight gain, total and daily feed consumption and feed conversion of pigs during the weaning phase.

**Key-words:** consumption, digestibility, feed conversion, growth, liquid diet, performance.

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização da economia vem exigindo da suinocultura refinamento tecnológico para aumentar o desempenho dos animais, reduzir custos e melhorar a qualidade do produto para se obter competitividade. A nutrição, a genética, a sanidade, as instalações e o manejo são as grandes áreas que devem ser consideradas em conjunto para maximizar resultados qualitativo e econômico.

A nutrição é um dos pilares que sustenta a produção de suínos, seja por garantir produto final de boa qualidade ou por se tratar de item que pesa no custo final da produção, e finalmente, por desempenhar importante papel no controle da poluição ambiental proveniente dos dejetos, no conhecimento da composição nutricional dos alimentos e das reais necessidades dos mesmos pelos animais.

A forma física da ração fornecida aos animais é de fundamental importância dentro da nutrição, uma vez que pode interferir tanto na aceitabilidade quanto na palatabilidade do alimento. Dentre os processos de fabricação ou de preparação da ração que determinam sua forma física, destacam-se as rações granuladas, peletizadas, fareladas, líquidas e úmidas, processos estes que poderão definir sua viabilidade no que se refere aos custos com alimentação. Entretanto, é importante lembrar que, mesmo obtendo-se custos mais elevados com o tipo de processamento escolhido, este poderá proporcionar resultados satisfatórios no desempenho do animal (COSTA et al., 2006).

A alimentação de suínos chega a atingir 80% do custo total de produção. Com base neste dado, várias pesquisas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de minimizar os custos representados com a alimentação desses animais, visando melhorar a viabilidade econômica do sistema de produção. Nesse sentido, tem-se a alternativa do sistema de alimentação líquida que, é caracterizado pela diluição de ingredientes sólidos em componentes líquidos.

O emprego de alimentação líquida ainda depende de alguns estudos para confirmar sua viabilidade. Porém, quando existem situações de disponibilidade de grãos úmidos, resíduos da alimentação, resíduos líquidos de

fábricas de queijo e cervejaria, este procedimento pode ser apropriado. Daí a necessidade do conhecimento da cinética dos nutrientes de uma ração seca umedecida com a água, pois de posse desse saber, o nutricionista terá subsídios reais sobre a digestibilidade dos nutrientes de uma dieta líquida em que o diluente possa constituir uma fonte energética, protéica, mineral ou vitamínica.

GADD (1999) aponta como razões tradicionais para utilização da alimentação líquida em suínos o menor desperdício de ração, maior consumo de alimento, os alimentos podem ser mais baratos, adição de medicamentos rápida e exata, melhoria da digestibilidade dos nutrientes, diminuição do custo de produção, melhor desempenho dos animais e ambiente mais saudável.

O uso da ração líquida nos sistemas de produção de suínos no Brasil ainda é restrito, em virtude do elevado custo dos equipamentos; ajuste das exigências nutricionais com o consumo de ração, que muitas vezes requer a adoção de sistemas de alimentação restritos; adaptação à temperatura; decantação e mistura inadequada dos ingredientes devido às diferenças de densidade dos produtos; falta de treinamento no manejo e na solução de problemas com os equipamentos e falta de estabilidade no fornecimento de energia elétrica às propriedades (STRINGHINI et al, 2006).

É difícil fazer uma previsão da aceitação desta técnica de manejo alimentar por parte dos criadores brasileiros, para um futuro próximo, mesmo tendo conhecimento de que muitos suinocultores estão se instalando no Brasil Central, onde prevalece o clima quente. Por outro lado, há quem acredite nesta técnica de alimentação, como GADD (1999), chegando a apostar que 80% dos suínos em crescimento-terminação e, possivelmente, 40% das fêmeas do mundo estarão recebendo alimentação líquida em 2015.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar o uso de rações com diferentes níveis de inclusão de água para suínos na fase de creche

### **2.2 Objetivos específicos**

Determinar o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, da proteína bruta, da energia bruta, do extrato etéreo, bem como avaliar a disponibilidade aparente do cálcio e do fósforo com a utilização de rações contendo diferentes níveis de inclusão de água para suínos na fase de creche.

Avaliar o desempenho dos animais na fase de creche com o uso de rações com diferentes níveis de inclusão de água.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Alimentação líquida para suínos

Nutrição é a ciência que estuda os nutrientes e suas relações com os animais, quanto de cada nutriente é requerido pelos animais e quanto de cada nutriente deve conter determinada ração, de que forma podem ser supridos e como os animais podem utilizá-los na manutenção, crescimento e produção. Tão importante quanto a nutrição é a alimentação, ou seja, o fornecimento de ração aos animais. O êxito de qualquer programa nutricional passa pela qualidade do arraçoamento, sendo esta peculiar para cada fase e cada setor de criação, de forma a atingir a máxima produtividade. O papel do nutricionista é equilibrar essa relação entre nutrientes e animais levando em consideração fatores como a genética, sanidade, ambiente e manejo, de forma a proporcionar, economicamente, melhores resultados.

A principal finalidade da nutrição animal é a produção a um mínimo custo atrelado, (atendendo o princípio da economia), primordialmente, a princípios estabelecidos que não venham prejudicar a sociedade. É consenso que a aplicação da nutrição animal deve obedecer a regras bem definidas e baseadas em pressupostos que são a sustentabilidade ambiental, a aceitabilidade, a segurança alimentar e a responsabilidade (LUDKE, 2009).

De acordo com LIZARDO (2004), os sistemas de alimentação líquida sempre existiram na Europa, e sua implementação e modernização tem proliferado de forma significativa desde 1985. São especialmente desenvolvidos na Alemanha, França, Holanda, Bélgica e Dinamarca, onde se estima que mais de 60% dos suínos abatidos receberam alimento líquido para engorda, no entanto são mal executados na Espanha.

A utilização de sistemas mais modernos e complexos de alimentação líquida é uma alternativa bem utilizada por países europeus, onde subprodutos e resíduos de indústrias de cerveja, laticínios, processamento de batata ou beterraba

podem ser encontrados próximos das granjas, porém ainda pouco utilizada nos EUA, onde predomina a cultura das dietas secas (MONTEIRO, 1998).

Estudos pioneiros do uso de dietas úmidas para suínos em crescimento e terminação foram realizados por QUILANG (1939), que nesta época já mostravam melhora na taxa de crescimento e na eficiência alimentar, relacionada à mudanças no comportamento ingestivo dos animais. Eles ingerem num espaço de tempo menor e diminuem os deslocamentos entre comedouro e bebedouro (GONYOU & LOU, 2000). Dessa forma, as perdas de ração são menores, aumentando a relação ração ingerida/fornecida. Estes estudos fundamentaram o desenvolvimento de comedouros conjugados com bebedouros hoje utilizados. Nessa condição, a mistura entre alimentação sólida e líquida fica a critério do próprio animal. PENZ JÚNIOR & LUDKE (2001) também afirmam que, quando oferecida ao suíno a oportunidade de escolha, é preferível a alimentação úmida ou líquida, em detrimento da seca e farelada. O consumo é mais rápido, a conversão é mais eficiente e o ganho de peso é maior, com efeito adverso, porém pouco significativo, sobre a qualidade da carcaça.

Segundo MONTEIRO (1998), com a tecnificação da suinocultura brasileira, foi-se deixando de lado o fornecimento de resíduos alimentares e alimentação tipo lavagem com alta umidade, e uma gradual e constante substituição por dietas balanceadas secas, fareladas ou peletizadas, foi ocorrendo.

No entanto, a reintrodução da água junto à alimentação seca de suínos, foi ganhando adeptos, principalmente quando fornecida às fêmeas em lactação em regiões de clima quente ou no verão, e observou-se que esta técnica contribui para aumentar o consumo de ração. Posteriormente, o uso de dietas líquidas aos leitões refugos, já na maternidade, com produtos à base de substitutos de leite ou de rações completas, ambos miscíveis em água, foi amplamente difundido e aprovado como boa prática de manejo, com finalidade de evitar perda de peso, diarreias e refugos nesta fase de vida dos leitões (MONTEIRO, 1998).

O sistema de alimentação líquida é preconizado para leitões em processo de desmame precoce visando aumento da sobrevivência e evitando



distúrbios alimentares que podem levar a perdas consideráveis de animais nesse período (WASHAN et al., 1998), sendo o uso comercial desse tipo de dieta a solução para problemas de morbidade e mortalidade (ODLE & HARRELL, 2009).

De acordo com BERTOL (1999), a forma física da ração de desmame pode influenciar o consumo e o desempenho dos leitões. A presença de pó nas rações fareladas pode reduzir o consumo e o crescimento, aumentando a probabilidade de ocorrência de problemas respiratórios. Dessa forma, um dos objetivos ao se formular uma dieta para desmame é definir sua forma física e estabelecer o manejo alimentar dos animais (SOBESTIANSKY et al., 1998).

Vale ressaltar ainda, que o consumo de alimento está diretamente relacionado com o consumo de água nos suínos. A alimentação líquida é uma excelente alternativa para elevar o consumo de alimento e de água na primeira semana após o desmame, pois os leitões demoram alguns dias para dissociar consumo de alimento e ingestão de água. Além de aumentar o consumo, com a ração líquida ocorre também melhoria do aproveitamento dos nutrientes reduzindo sua perda nas fezes e aumento do ganho de peso (BERTOL, 1999).

No período de desmame, os leitões não são ainda capazes de regular a ingestão voluntária de alimentos, o que pode causar distúrbios digestivos, diarreia e, em particular, possível propagação de germes patógenos no trato gastrintestinal. A distribuição do alimento líquido em pequenas doses e alta frequência desempenha nos leitões o comportamento natural durante o aleitamento e promove a integridade do epitélio intestinal (DEPREZ et al., 1987). Desde modo, facilita a transição do leite materno para o alimento convencional, ajuda a manter o equilíbrio da microflora gastrintestinal (RUSSELL et al., 1996) e contribui para melhorar os resultados durante o crescimento (KIM et al., 2001).

A alimentação líquida ou sopa pode ser modernamente definida como um sistema alternativo de alimentação automatizado e informatizado em que se misturam diferentes alimentos e ingredientes (subprodutos líquidos ou sólidos) diluídos ou não com água, em diferentes proporções em função da matéria seca, da diluição requerida, seguindo curvas de alimentação estabelecidas (FLORES & MARTINEZ, 2006).

Segundo PENZ JÚNIOR & LUDKE (2001), a alimentação líquida usa como diluentes da ração seca, ingredientes líquidos que tanto pode ser água quanto soro de leite, resíduos da produção de álcool a partir de cereais, subprodutos úmidos da indústria de cervejaria, resíduo úmido da indústria de processamento da soja, subprodutos da industrialização da cana de açúcar, leiteiro ou leite de soja. Alimentos úmidos também são usados e, dentre os mais comuns, estão o milho colhido e triturado em estágio ainda úmido (geralmente ensilado), a silagem de grãos de cereais de inverno, a massa ou a polpa de batata descarte ou os resíduos da indústria de transformação de alimentos para consumo humano.

É importante esclarecer e diferenciar a alimentação líquida de outras práticas de umedecimento de ração. A alimentação líquida envolve o uso de dietas preparadas à base de matérias-primas sólidas misturadas a líquidos (WASHAM et al., 1998).

Nos sistemas de alimentação líquida, além de satisfazer meramente as necessidades fisiológicas dos suínos, a água funciona essencialmente como veículo para o transporte de nutrientes do tanque de mistura até o comedouro. Segundo INSTITUT TECHNIQUE DU PORC - ITP (2000), desde que a ingestão de matéria seca não mude, a taxa de diluição pode variar de 2 a 4 litros de água por kg de alimento sem que os resultados produtivos sejam afetados. Contudo, a partir do limiar de 2,2 L/kg, toda água ingerida pelo suíno se transforma litro por litro em chorume (LE TREAUT et al., 2003). O problema é técnico e a solução seria trabalhar com menores diluições, que permitam alimentação pela capacidade de retenção de água. Uma grande diluição na dieta líquida pode reduzir o efeito do crescimento pela restrição sobre o consumo de nutrientes (FÉVRIER, 1985). Isso poderia ser interessante para restringir o consumo de ração em suínos na fase de terminação, mas também leva ao aumento do volume de dejetos.

A incorporação de elevados níveis de água (85% a 86%) na alimentação (KORNEGAY & VANDER NOOT, 1968) deprime o consumo de ração e ganho de peso diário. LIPTRAP & HOGBERG (1991) relataram que os suínos

preferem uma dieta líquida na proporção de 2 para 1, e essa proporção é sugerida para que se atinja bons resultados.

A diluição dos alimentos pode influenciar o sistema operacional ou os resultados de produção. Portanto, uma mistura de alimento demasiadamente concentrada, dificulta a passagem do fluxo e pode provocar congestionamentos na distribuição de tubos e válvulas do sistema (HOPPENBROCK et al., 1998). Em contraste, o alimento demasiadamente diluído leva ao aumento do volume de dejetos (RUSSELL et al., 1996) e aumenta o risco de separação das partes líquida e sólida, causando decantação durante a distribuição, em especial nos sistemas em que a mistura permanece no tanque de distribuição entre as refeições.

O LIVESTOCK KNOWLEDGE TRANSFER (2001) apresenta que a alimentação líquida traz como benefício, conforto ambiental provocado pela redução de pó, pulmões mais saudáveis (GADD, 2009) melhoria da digestibilidade, desempenho, redução do desperdício de ração, com reflexos no ganho de peso e aprimoramento na conversão alimentar de no mínimo 0,1% em cada animal vendido ou 20 kg de carne vendável a mais por tonelada de ração de terminação.

Segundo MONTEIRO (1998), são a utilização de matérias primas alternativas; diminuição do gasto energético destinado à manutenção, via menor esforço para apreensão, mastigação e deglutição dos alimentos; facilidade no fracionamento da dieta; rápido transporte da ração; melhoria do consumo de ração em climas quentes, favorece o uso de alimentação restrita, melhorando a qualidade da carcaça; permite utilização de sistema multifase de arração; diminuição da mão-de-obra e dos custos de produção da granja como um todo.

Segundo PENZ JÚNIOR & LUDKE (2001), o efeito da água sobre as partículas dos ingredientes solubilizados, em especial o efeito da hidratação, gera condições mais adequadas ao processo de digestão dos alimentos. O efeito mais acentuado é verificado sobre o amido. A hidratação das partículas de amido gera maior exposição das ligações  $\alpha$ 1-4, para atuação mais efetiva da enzima  $\alpha$  amilase.

As enzimas endógenas de certas matérias-primas são ativadas pela hidratação, em particular as fitases que atuam liberando o fósforo fítico, reduzindo a produção de fosfatos inorgânicos (BROOKS et al., 2001). O mesmo se pode supor com a atividade de outras enzimas (glicosidase, proteases e etc...) ou a aplicação de enzimas endógenas. Assim como acontece com nitrogênio, se reduziria igualmente a excreção de fósforo e metais pesados nos dejetos e diminuiria a poluição ambiental (LIZARDO, 2004).

Efeito maior na digestibilidade dos nutrientes é esperado quando as dietas sofrem a adição de água com tempo suficiente para que o processo de hidratação ocorra de forma efetiva. Nesse aspecto, cada ingrediente utilizado nas dietas tem uma cinética de hidratação característica, dependendo ainda do diâmetro médio das partículas (PENZ JUNIOR & LUDKE, 2001).

A preparação da mistura líquida para a alimentação algumas horas antes de sua administração demonstrou favorecer a ação da fitase (endógenas e sintéticas) e aumenta significativamente a digestibilidade do fósforo (CARLSON & POULSEN, 2003). Com adicional efeito na melhora da digestibilidade de outros minerais, BROOKS et al. (2001) encontraram melhora significativa na digestibilidade do Cu na dieta composta por trigo imerso em água por 12 horas comparada a dieta controle seca.

CANIBE et al. (2003) cita como vantagem do uso de alimentação líquida fermentada a melhoria da disponibilidade de fósforo, no entanto acrescenta efeito negativo da fermentação microbiana da lisina e perda desse aminoácido, diminuindo sua disponibilidade ao animal e prejudicando o ajuste da proteína da dieta às exigências dos animais.

GODBOUT (2002) comparando diferentes tipos de alimentadores encontrou diferenças significativas no consumo de água, 1,884 e 2,378 L/dia/leitão para as dietas secas e úmidas respectivamente. ITP (2000) mencionam um consumo de água de 2,7 e 3,48 L/dia/leitão para alimentadores secos e molhados.

Água limpa, fresca e sempre disponível é fundamental para que os animais ganhem peso e apresentem bom desempenho. Quando a ingestão de água é inadequada, o apetite é reduzido, o animal não atinge seu potencial de

ganho de peso e há piora na eficiência alimentar. Mesmo quando se utiliza nutrição líquida, é importante garantir o suprimento adequado de água, uma vez que a dieta não fornece a quantidade necessária (CLOSE, 2003).

Segundo GADD & DUTCHMAN (2001), a utilização da alimentação úmida computadorizada (AUC) reduz o volume de dejetos líquidos entre 20% e 31%. MEAT AND LIVESTOCK COMMISSION – MLC (2003) informa que o efluente de saída pode ser maior quando o alimento líquido é utilizado, pelo excesso do consumo de volume de água pelos suínos. No entanto, a quantidade de resíduos de nitrogênio e fósforo excretado pelos suínos alimentados com dieta líquida não é aumentada em comparação com a alimentação seca.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Foram conduzidos dois experimento com suínos na fase de creche, um de digestibilidade e outro de desempenho, desenvolvidos no Setor de Suinocultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (DPA/EV/UFG).

Os tratamentos em ambos os experimentos consistiram em formas de fornecimento da dieta; o tratamento um (T1) foi uma ração basal seca e farelada formulada para atender às exigências dos animais conforme a categoria e de acordo com ROSTAGNO et al. (2005) e EMBRAPA (1991). O tratamento dois (T2) e o tratamento três (T3) consistiram na ração basal com diluição na proporção de 1:1 (1 kg de água para 1 kg de ração) e ração basal com diluição na proporção de 2:1 (2 kg de água para 1 kg de ração), respectivamente, misturados e homogenizados na hora do arraçoamento e imediatamente fornecidas aos animais. A composição centesimal e a composição química da dieta basal estão apresentadas na Tabela 1.

Os dados coletados dos ensaios de digestibilidade e desempenho foram submetidos à análise de variância para comparação das médias entre os tratamentos e para as devidas análises utilizou-se o programa computacional SAS (2006) e o teste T de Student (5%).

### **4.1. Experimento de digestibilidade**

Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de digestibilidade semelhantes às descritas por PEKAS (1968), mantidas em uma sala com piso de concreto coberto com telas de cerâmica. Foram utilizados 12 animais, machos castrados, com peso vivo médio de  $19,09 \pm 2,88$  kg. O delineamento experimental utilizado para o ensaio de metabolismo foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições.

TABELA 1 - Composição percentual da ração experimental

Ingredientes	%
Milho em grão	63,79
Farelo de soja	28,91
Fosfato bicálcico	1,55
Açúcar	3,00
Sal comum	0,40
Óleo de soja	0,89
Suplemento mineral e vitamínico <sup>1</sup>	0,50
Calcário	0,90
DL – Metionina	0,05
Lincomix <sup>2</sup>	0,01
Total	100,00
Composição calculada	
Matéria seca (%)	89,84
Proteína bruta (%)	22,61
Lisina (%)	1,08
Metionina (%)	0,29
Cálcio (%)	0,168
Fósforo disponível (%)	0,142
Energia digestível (kcal/kg)	4195,87

<sup>1</sup>Conteúdo por kg de ração: Vitamina A, 10.000 UI; Vitamina D3, 2.000 UI; Vitamina E, 25 UI; Vitamina K3, 2 mg; Vitamina B1, 2 mg; Vitamina B2, 6 mg; Vitamina B6, 3 mg; Vitamina B12, 30 mcg; Ácido Nicotínico, 30 mg; Ácido Pantotênico, 12 mg; Biotina, 0,1 mg; Ácido Fólico, 1 mg; Selênio, 0,3 mg; Colina, 150 mg; Lisina, 1.170 mg; Promotor de crescimento, 50 mg; Antioxidante, 100 mg; Iodo, 1,5 mg; Cobalto, 1 mg; Cobre, 175 mg; Zinco, 100 mg; Ferro, 100 mg; Manganês, 40 mg.

<sup>2</sup>Antibiótico. Para prevenção contra pneumonia e infecções intestinais (Fabricante Pfizer).

O experimento de metabolismo teve duração de 15 dias, oito dias destinados à adaptação dos animais às gaiolas, dietas experimentais e mensuração do consumo para determinação do consumo metabólico, e sete dias destinados ao período de coleta de fezes e urina. Como o período experimental foi menor que o período da fase de criação, estipulou-se que os 15 dias experimentais estivessem equidistantes do início e fim da fase.

O arraçoamento foi realizado duas vezes por dia, às 7:30 e 15h. Durante o período de coleta a quantidade fornecida diariamente foi estabelecida de acordo com o consumo médio e o peso metabólico ( $\text{kg}^{0,75}$ ) dos suínos obtidos durante o período de adaptação. Como as sobras de ração do período de adaptação estavam acrescidas de água, foi necessário a determinação da MS das

amostras, indicando o real consumo de ração seca. A água foi fornecida no comedouro após as refeições, à vontade, entretanto medida para cada animal.

As fezes foram pesadas diariamente, às 8h e tomadas alíquotas de 20% em vasilhas plásticas e armazenadas em freezer. A urina foi recolhida em baldes plásticos, contendo 20 mL de HCl (diluído na proporção 1:1) com a finalidade de evitar perda de nitrogênio e proliferação bacteriana. No funil coletor, foi colocado um pedaço de "tule (filó)", objetivando reter as impurezas. A coleta foi feita diariamente às 8h30, após a homogeneização, foi retirada uma amostra de 10%, que foi armazenada em frascos de vidro no freezer. Ao final do período de coleta, urina e fezes armazenadas foram homogeneizadas e uma nova amostra retirada e mantida sobre congelamento até a análise laboratorial.

A composição química das rações basais utilizadas nos experimentos, bem como das excretas coletadas foram determinadas de acordo com SILVA & QUEIROZ (2002). Para determinação dos coeficientes de digestibilidade, foram obtidos os valores de matéria seca, proteína bruta, energia bruta, extrato etéreo, cinzas, Ca e P das rações e das fezes e, a energia bruta, proteína bruta, Ca e P da urina, de acordo com os procedimentos indicados por SILVA (1990) e MARA (1992). A análise de energia foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal da FCAV-UNESP e as demais análises no Laboratório de Nutrição Animal do DPA/EV/UFG. O coeficiente de digestibilidade dos nutrientes das dietas foi determinado segundo ANDRIGUETO et al. (1983).

#### **4.2 Experimento de desempenho**

Os animais foram alojados em um galpão de creche, construído de alvenaria com 18 baias com piso vazado de plástico polietileno. Cada baia continha um bebedouro tipo chupeta e um comedouro de cano PVC com duas bocas. Foram utilizados 36 suínos mestiços de linhagem comercial, com peso inicial de  $12,4 \pm 1,4$  kg, sendo 18 fêmeas e 18 machos castrados.



O controle da temperatura ambiente foi realizado com manejo de cortinas, durante o experimento a média de temperatura mínima foi de 21,7°C, máxima de 31,1°C, umidade mínima de 65% e máxima de 79%, monitorados com a leitura diária de um termômetro digital instalado no galpão na altura dos animais, caracterizando o ambiente térmico em que os animais foram mantidos.

Os animais foram pesados no início, semanalmente e no final do experimento, que teve a duração de 28 dias, no período de 11 de novembro a 01 de dezembro de 2008, para determinação do ganho de peso da fase.

O desperdício de ração foi recolhido diariamente, com a utilização de tapetes plásticos provenientes de sacos de ração vazios cortados ao meio, colocados abaixo e próximos dos comedouros, juntamente com a sobra de ração dos comedouros antes do fornecimento da primeira ração, sendo individuais de cada baia e descontados da ração fornecida. A mistura de água a ração ocorria imediatamente antes das refeições, fornecidas em dois tratos ao dia, as 7 e 16 horas. O sistema de limpeza adotado nos galpões foi realizado em dias alternados, sempre nos horários mais frescos do dia.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições, perfazendo 18 unidades experimentais, onde cada foi constituída por um macho castrado e uma fêmea.

As variáveis analisadas foram consumo diário de ração (CDR), ganho de peso diário (GPD), ganho de peso total (GPT), consumo total de ração (CTR), conversão alimentar (CA).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Experimento de digestibilidade

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), energia bruta (CDEB), proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), matéria mineral (CDMM), coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca (CMMS), energia bruta (CMEB), proteína bruta (CDPB) e disponibilidade de Ca e P, estão apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), energia bruta (CDEB) e proteína bruta (CDPB), extrato etéreo (CDEE), matéria mineral (CDMM), coeficiente de metabolizabilidade da matéria seca (CMMS), proteína bruta (CMPB) e disponibilidade de Ca e P de rações com diferentes níveis de inclusão de água

	Tratamento			
	T1	T2	T3	CV
Coeficiente de digestibilidade (%)				
CDMS	88,430	90,250	89,302	2,432
CDEB	87,754	89,568	88,535	2,448
CDPB	88,226	89,892	88,576	3,338
CDEE	73,668	78,403	74,455	8,829
CDMM	63,937	67,562	64,828	10,047
Coeficiente de metabolizabilidade (%)				
CMMS	87,924	87,938	87,608	3,160
CMEB	85,937	87,714	85,895	2,426
CMPB	81,910 <sub>b</sub>	88,056 <sub>a</sub>	86,352 <sup>ab</sup>	3,904
Disponibilidade				
Ca	70,515	74,094	75,273	9,897
P	63,730	65,701	73,267	11,671

Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste T de Student ( $P > 0,05$ )

Não ocorreu diferença significativa para o CDMS, CDEB, CDPB, CDEE, CDMM, CMMS, CMEB e disponibilidade de Ca e P, no entanto o CMPB foi

significativamente maior para o T2, justificado pelo aumento da atividade das proteases causado pela hidratação da matéria prima (LIZARDO, 2009), como observado os valores absolutos do CDPB também foram maiores para os tratamentos líquidos. KORNEGAY & VANDER NOOT, (1968) trabalhando com rações secas e diluições de 1:2,5 e 1:4 (40 e 80% de umidade, respectivamente) e machos castrados com média de 61 kg não encontraram diferença significativa na digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo. Diferindo do segundo experimento realizado pelo autor, trabalhando com dietas secas e líquidas com 40% de umidade e machos castrados com média de 45kg, encontrando diferença significativa na digestibilidade da energia, sendo esta menor para a dieta líquida.

## 5.2 Experimento de desempenho

Na Tabela 3 encontram-se as médias de peso inicial, ganho de peso diário e total, consumo diário e total de ração, conversão alimentar e peso final de suínos na fase de creche, alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de água.

TABELA 3 - Médias de peso inicial, ganho de peso diário e total, consumo diário e total de ração, conversão alimentar e peso final de suínos na fase de creche alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de água

Variáveis	Tratamento			CV
	T1	T2	T3	
Peso inicial (kg)	12,292	11,765	12,705	11,56
Ganho de peso diário (kg)	0,718	0,770	0,710	13,46
Ganho de peso total (kg)	20,088	21,560	19,883	13,46
Consumo diário de ração (kg)	2,554	2,530	2,489	11,95
Consumo total de ração (kg)	71,512	70,834	69,688	11,95
Conversão alimentar (kg)	1,721	1,780	1,671	12,30
Peso final (kg)	32,379	33,325	32,592	10,50

Não ocorreu diferença estatística significativa em nenhuma das variáveis estudadas para os três tratamentos testados, resultados semelhantes aos encontrados por JENSEN & MIKKELSEN (1998) onde não observaram diferenças significativas para o ganho de peso e conversão alimentar de suínos alimentados comparativamente com ração líquida e seca, e nos trabalhos de KORNEGAY e VANDER NOOT (1968) em que não foi relatada qualquer vantagem.

KORNEGAY et al. (1981) e RUSSEL et al. (1996) comparando dietas seca e úmida na proporção de 1 kg de ração seca para 2 kg de água na alimentação de suínos desmamados não encontraram diferenças entre ganho de peso diário e consumo diário de ração, no entanto a conversão alimentar foi favorecida pela alimentação seca. Os autores justificam os resultados encontrados, nas dietas utilizadas, que embora semelhantes, podem ter variado um pouco em qualidade e conteúdo e que os suínos utilizados eram provenientes de diferentes populações.

LIZARDO (2003) comparando rações secas e líquidas com 22% e 25% de umidade para suínos na fase de crescimento encontraram GPD semelhante nas três primeiras semanas e na 3ª semana seguinte 60 g/dia de ganho de peso a mais para o alimento líquido, com essa diferença chegando a 90 g/dia nas 3 semanas finais. A média de ganho de peso foi cerca de 40 g/d superior, levando a um ganho de peso total de 2,5 kg a mais para os suínos alimentados com dieta líquida. Contudo, com a alimentação líquida, o consumo passou de cerca de 450 g/dia, piorando a conversão que foi de 3,10 kg/kg.

Quando comparados à alimentação seca durante o período pós-desmame, o alimento líquido forneceu um número significativamente maior ganho de peso. No entanto, revela ligeira diminuição da taxa de conversão, que pode ser devido ao consumo de nutrientes pela microflora instalada no sistema digestivo (LIZARDO, 2009). Em conformidade, BRAUDE (1971) descreveu que o desempenho de suínos alimentados com dieta líquida apresentou vantagens em relação aos que receberam dieta seca. Em relação a conversão alimentar o benefício médio observado foi de 6%, informa ainda que, esta melhoria, foi devida

em parte, ao fato de que os suínos consumiram dieta líquida mais rapidamente, gastando menos tempo e energia para ingestão da mesma quantidade de alimento.

JENSEN E MIKKELSEN (1998) observaram que os animais alimentados com dieta líquida cresceram em média 4,4% a mais quando comparados aos alimentados com dieta seca e que a taxa de conversão alimentar foi 6,9% melhor. A melhora na taxa de conversão pode ser evidência da melhor digestibilidade dos nutrientes da dieta. BARBER et al. (1991) observaram melhor digestibilidade da matéria seca aumentando a proporção de água em dietas líquidas, o que apóia esta hipótese.

GODBOUT (2002), não encontrou diferenças significativas para ganho de peso diário dos leitões. No entanto, a alimentação úmida causou melhora significativa da conversão alimentar e no consumo diário de ração dos leitões.

GONYOU & LOU (2000) trabalhando com diferentes tipos de alimentador, com um ou mais espaços e presença ou ausência de bebedouro no interior, compararam as dietas seca e líquida na proporção de 1:1 na produtividade e comportamento de suínos em crescimento e terminação, obtiveram significativo aumento no consumo diário de ração em 6%, no ganho de peso diário em 5%, diminuição no tempo gasto para ingestão do alimento em 17%, além de redução da frequência alimentar em 39%, nos tratamentos em que foram utilizados a dieta líquida.

CANIBE & JENSEN (2003) não encontraram diferença significativa no ganho de peso diário e conversão alimentar dos de suínos em crescimento que receberam ração seca e dieta líquida não fermentada. O consumo diário de ração foi maior para os suínos alimentados com líquida não fermentada. Por sua vez, LIPTRAP & HOGBERG (1991) observaram aumento da taxa de ganho em 0,8% e ganho por unidade de alimento consumido em 5,9% quando dietas líquidas foram fornecidas à vontade, quando comparadas com dietas secas.

A utilização de dietas líquidas para leitões desmamados representa recurso de manejo alimentar na indução do consumo (FREITAS et al 1997 e

BERTOL & BRITO,1995). Contudo, SILVA (2001) não encontrou diferenças para o consumo de ração.

## **6 CONCLUSÃO**

Rações com diferentes níveis de inclusão de água não afetaram o desempenho dos animais, bem como o coeficiente de digestibilidade, sendo maior apenas o coeficiente de metabolizabilidade da proteína bruta para o tratamento dois em relação ao tratamento um.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ANDRIGUETTTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**. São Paulo: Nobel, 1983. 365 p.
2. BARBER, J.; BROOKS, P. H.; CARPENTER, J. L. The effects of water to food ratio on the digestibility, digestible energy and nitrogen retention of a grower ration. **Animal Production**, v. 52, p. 601, 1991.
3. BERTOL, T. M. **Alimentação dos leitões na creche de acordo com a idade de desmame**. In: Instrução técnica para o suinocultor. Embrapa suínos e aves. Abril, 1999. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/download.php?tipo=publicacoes&cod\\_publicacao=24](http://www.cnpsa.embrapa.br/download.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=24) . Acesso em: 18 fev. 2009.
4. BERTOL, T. M.; BRITO, B. G. Efeito do óxido de zinco x sulfato de cobre com ou sem restrição alimentar, sobre o desempenho e ocorrência de diarreia em leitões. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n. 2, v. 24, p. 279-288, 1995.
5. BRAUDE, R. The effect of changes in feeding patterns on the performance of pigs. Nottingham: Pig Production, **Proceedings...** 18<sup>th</sup> Eastern School of Agriculture Science, p. 279-291, 1971.
6. BROOKS, P.H.; BEAL, J.D.; NIVEN, S. Liquid feeding of pigs: potential for reducing environmental impact and for improving productivity and food safety. **Recent Advances in Animal Nutrition**, Australia, n. 13, p. 49-63. 2001.
7. CANIBE, N., JENSEN, B. B. Fermented and nonfermented liquid feed to growing pigs: Effect on aspects of gastrointestinal ecology and growth performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2019–2031, 2003.
8. CANIBE, N.; MIKKELSEN, L. L.; HØJBERG, O.; JENSEN, B. B. Alimentos líquidos fermentados en postdestete: una alternativa a los antibióticos promotores del crecimiento. **Jornadas de Alimentación Líquida del Ganado Porcino**, IRTA, Reus, España, oct., 2003.
9. CARLSON, D. & POULSEN, H. D. Phytate degradation in soaked and fermented liquid feed-effect of diet, time of soaking, heat treatment, pitase activity, pH and temperature. **Animal Feed Science and Technology**, v. 103, p. 141-154, 2003.
10. CLOSE, W. H. **Aumentando a produtividade de suínos de engorda**. Porkworld, nov/dez, p.40-43., 2003. Disponível em :<http://hms.alltech.com/Brasil/artigos/Pics/artigo04.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2009.
11. COSTA, E. R. et al. Desempenho de leitões alimentados com diversas formas físicas da ração. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 7, n. 3, p. 241-247, jul./set. 2006.



12. DEPREZ, P.; DEROOSE, J.P.; VANDEN H., C. et al. Liquid versus dry feeding in weaned piglets: the influence on small intestinal morphology. **Journé Médécine Vétérinaire Services**, Quebec, v. 34, n. 6, p. 254-259, 1987.
13. EMPRESA BRASILEIRA DE PEQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tabela de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3.ed. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 1991. 97p.
14. FEVRIER, C. **Colloque de Production Porcine**. CPAQ-MAPA, Victoriaville-Quebec, mai., p. 26, 1985.
15. FLORES, L. A. & MARTINEZ, P. Principales aditivos empleados en nutrición porcina: alimentación líquida. **In Jornada técnica alimentación líquida**. Colégio de veterinários de Murcia. Murcia, 3 outubro de 2006. Disponível em: <http://murcia.colvet.es/jornada%20alimentacion%20liquida/Aditivos%20alimentación%20liquida%20L.FLORES.pdf>. Acessado em fevereiro de 2009.
16. FREITAS, H.T, FERREIRA, A.S., DONZELE, J.L. et al. Manejo para desmame de leitões aos 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.4, p. 753-758, 1997.
17. GADD, J. **Alimentação Líquida: A revolução da Alimentação de Suínos**. On-line. 1999. Disponível em: < <http://www.bichoonline.com.br/artigos/gsuino0008.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2009.
18. GADD, J.; DUCTHMAN, B. **Possíveis efeitos da alimentação úmida computadorizada (AUC) na qualidade da carcaça de suínos, e sugestões para pesquisas futuras**. 2001. Disponível em: [HTTP://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg/pal/anais01p2\\_gadd\\_pt.pdf](HTTP://www.conferencia.uncnet.br/pork/seg/pal/anais01p2_gadd_pt.pdf). Acesso em: 20 nov. 2009.
19. GODBOUT, S. **Comparison of wet and dry feeders in pig nursery**. AIC Meeting. CSAE/SCGR Program Saskatoon: Saskatchewan, Jul., p. 14 – 17, 2002.
20. GONYOU, H. W.; LOU, Z. Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 865-870, 2000.
21. HOPPENBROCK, K. H.; LATKA, S.; BONEKAMP, B.; ALVAREZ, A.; IHNEN, T.; ESCRIBANO, F. **Sepiolite-SPLF effect on performance in liquid feeding systems**. In: VAN ARENDONK, J.A.M. (ed.). 49<sup>a</sup> EAAP Annual Meeting: Wageningen - Netherlands, p. 266, 1998.
22. INSTITUT TECHNIQUE DU PORC – ITP. **Mémento de l'éleveur de porc**. Paris, 374 p. 2000.

23. JENSEN, B. B. & MIKKELSEN, L. L. Feeding liquid diets to pigs. In: GARNSWORTHY, P.C.; WISEMAN, J. (Eds.). **Recent Advances in Animal Nutrition**, Nottingham University Press: Loughborough, UK, p. 107-126, 1998.
24. KIM, J. H.; HEO, K. N. ; ODLE, J.; HAN, K. ; HARRELL, R. J. Liquid diets accelerate the growth of early-weaned pigs and the effects are maintained to market weight. **Journal of Animal Science**, Champaign,, v.79, p. 427-434, 2001.
25. KORNEGAY, E. T.; VANDER NOOT G. W. Performance, digestibility of diet constituents and N retention of swine fed diets with added water. **Journal of Animal Science**, Champaign, n. 5, v. 27, p. 1307-1312, 1968.
26. KORNEGAY, E. T. et al. Dry Diets for Weaned Pigs versus Wet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.52, p. 14-17, 1981.
27. LE TREUT, Y. ; KERVENEZ, B. ; RANNOU, M. Titulo. **Porc magazine**, v. 363, p. 134-137, 2003.
28. LIPTRAP, D. O. & HOGBERG, M. G. Physical Forms of Feed: feed processing and feeder design and operation. In: MILLER, E. R.; UEBREY, D. E.; LEWIS, A. J. (Eds). **Swine Nutrition**, Butterworth-Heinemann, Boston, p. 373-386, 1991.
29. LIVESTOCK KNOWLEDGE TRANSFER. **Liquid vs Dry Feeding: feed and nutrition featured articles**. The pig site.com, 2001. Disponível em: <http://www.thepigsite.com/FeaturedArticle/Default.asp?AREA= Nutrition&Display=1065>. Acesso em: 18 fev. 2009.
30. LIZARDO, R. Alimentación líquida del ganado porcino. In: **Jornadas de alimentación líquida del ganado porcino**, IRTA - Centro Mas Bové: Constantí - Tarragona, Oct., 2003. Disponível em: <http://www.recercat.cat/bitstream/2072/4547/3/Lizardo+-+Alimentaci%C3%B3n+l%C3%ADquida+en+ganado+porcino.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2009.
31. LIZARDO, R. et al. **Alimentación líquida del ganado porcino comparación con el pienso seco y tasa de dilución**. 2005. Disponível em: [http://66.102.1.104/scholar?hl=pt-BR&lr=&q=cache:qjAwq3gwlrkJ:www.aida-itea.org/jornada37/3\\_nutricion/1\\_NRI/nri-1\\_lizardo2005.pdf+Jensen+,+1988+liquida+Mikkelsen](http://66.102.1.104/scholar?hl=pt-BR&lr=&q=cache:qjAwq3gwlrkJ:www.aida-itea.org/jornada37/3_nutricion/1_NRI/nri-1_lizardo2005.pdf+Jensen+,+1988+liquida+Mikkelsen). Acesso em: 18 fev. 2009.
32. LIZARDO, R. **Utilización de alimentos líquidos para el ganado porcino**. 2004. Disponível em: [http://www.irta.es/articles/071203\\_masbove\\_porci.pdf](http://www.irta.es/articles/071203_masbove_porci.pdf). Acesso em: 18 fev. 2009.
33. LUDKE, J. V. **A finalidade da nutrição animal**. On-line. 2009. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/artigos.html> . Acesso em: 18 fev. 2009.

34. MARA. **Metodos analíticos de controle de alimentos para uso animal**. São Paulo: Anfar, 1992.
35. MEAT AND LIVESTOCK COMMISSION - MLC. **General guidelines on liquid feeding for pigs**. 2003. Disponível em: HTTP:// <http://www.thepigsite.com/articles/?AREA=Nutrition&Display=916> .Acesso em: 20 nov. 2009.
36. MONTEIRO, D. P. Alimentação Líquida para Suínos. In: 2º Seminário Nutron de Suinocultura. 1998. **Anais...** Anais, 1998, p.53 -56, 62,82.
37. ODLE, J. & HARRELL, R. **Liquid Diets for Young Pigs: A "Solution" for Post-Weaning Morbidity and Mortality**. Disponível em: <http://www.prairieswine.com/database/pdf/2202.pdf> . Acesso em: 18 fev. 2009.
38. PEKAS, J. C. Versatile swine laboratory apparatus for physiologic and metabolic studies. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.27, n.5, p.1303-1309, 1968.
39. PENZ JÚNIOR, A. M. & LUDKE, J. V. Alimentação líquida para suínos em crescimento e terminação. In: III ENCONTRO TÉCNICO EM SUINOCULTURA, 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: ABRAVES, Anais, p. 15 - 28, 2001.
40. QUILANG, C. B. A study on the effect upon growing pigs of mixing varying amounts of water in their grain rations. **Philippine Agriculture**, v. 28, p. 44-51, 1939.
41. ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras Para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. Viçosa: UFV, 2005. 168 p.
42. RUSSEL, P. J.; GEARY, T. M.; BROOKS, P.H.; CAMPBELL, A. Performance, water use and effluent output of weaner pigs fed ad libitum with either dry pellets or liquid feed and the role of microbial activity in the liquid feed. **Journal Science Food Agriculture**, v. 72, p. 8-16, 1996.
43. SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistical analysis system**, Release 8.0. Cary, NC, 2006. 544p.
44. SILVA, C. A. Utilização de dietas úmidas e de rações e água de bebida com edulcorante para leitões desmamados aos 21 dias de idade e efeitos sobre o desenvolvimento histológico e enzimático intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, maio/jun, p. 794-801, 2001.
45. SILVA, D. J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2 ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.
46. SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

47. SOBESTIANSKY, J.; MORES, N.; WENTZ, I.; MORENO, A. M. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, P.R.S.; SESTI, L. A. C. **Suinocultura Intensiva: Produção, Manejo e Saúde do Rebanho**. Brasília; Embrapa – SPI, 1998. p. 58-59.
48. STRINGHINI, J. H.; RONEER, M. N. B.; NUNES, R. C. Alimentação líquida para suínos em crescimento e terminação. **Suinocultura Industrial**, Porto Feliz: SP, n.1, abr., 2006.
49. WASHAM, R. D. et al. Viabilidade da dieta líquida para suínos. In. 3º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. 1998. **Anais...** Purina, Anais... p. 1-26. 1998.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)