

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Sara Rodrigues

**Desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação submetidos à
alimentação com ração seca e úmida**

Uberlândia-MG

2021

Sara Rodrigues

**Desempenho de suínos nas fases de crescimento e terminação submetidos
à alimentação com ração seca e úmida**

Projeto de pesquisa apresentado a coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de conclusão de curso II.

**Uberlândia –MG
2021**

RESUMO

A produtividade dos suínos tem evoluído muito devido a melhorias na nutrição dos animais. Na fase pós-desmame, algumas granjas costumam molhar a ração farelada seca, modificando a forma física da mesma de sólida para líquida (“papinha”). O uso de papinha auxilia na adaptação do leitão que deixa de ingerir leite e passa a consumir o alimento sólido, diminuindo o estresse por ocasião da desmama. Embora o uso de papinha para esta fase seja frequente nas granjas, pouco se tem conhecimento sobre a utilização desta em suínos nas fases de crescimento e terminação. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do arraçoamento de suínos nas fases de crescimento e terminação utilizando a “papinha” em comparação à ração farelada seca sobre o desempenho dos mesmos. O trabalho foi conduzido em uma granja comercial integrada, em Uberlândia/MG e foram utilizados 240 suínos machos. Os tratamentos experimentais consistiram em T1: fornecimento de ração seca e T2: fornecimento de ração úmida. O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) com parcela subdividida, com seis repetições por tratamento, sendo cada baia (com 20 animais) uma unidade experimental. Os parâmetros de avaliação foram: peso inicial (PI), ganho diário de peso (GDP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) de abate. De acordo com os resultados, os animais que consumiram ração seca obtiveram um maior ganho de peso diário ($P < 0,05$), obtendo um peso final superior em relação aos animais que receberam a papinha, que por sua vez, apresentaram melhor conversão alimentar ($P < 0,05$). O fornecimento de papinha por um período maior de tempo nas fases de crescimento e terminação pode resultar em um baixo desempenho de suínos, onerando ainda mais o custo de produção do suinocultor.

Palavras-chave: Engorda; Nutrição; Papinha; Suínos; terminados.

ABSTRACT

The productivity of pigs has evolved greatly due to improvements in animal nutrition. In the post-weaning phase, some farms use to wet the dry bran feed, changing its physical form from solid to liquid (“wet fed”). The use of this feed helps in the adaptation of the piglet, which stops ingesting milk and starts consuming solid food, reducing stress at weaning. Although the use of wet feed for this phase is frequent on farms, little is known about its use in pigs in the growth and finishing phases. The objective of the present work was to evaluate the effect of feeding pigs in the growing and finishing phases using wet feed compared to dry bran feed on pig performance. The work was carried out in an integrated commercial farm in Uberlândia/MG and 240 male pigs will be used. The experimental treatments consisted of T1: dry feed and T2: wet feed. The experimental design used was the DIC (Completely Randomized Design) with a split plot, with six replications per treatment, with each pen (with 20 animals) being an experimental unit. The evaluation parameters were: initial weight (PI), daily weight gain (GDP), daily feed intake (CDR), feed conversion (CA) and final slaughter weight (PF). According to the results, the animals that consumed dry feed had a greater daily weight gain ($P < 0.05$), obtaining a higher final weight in relation to the animals that received the wet feed, which in turn, presented better feed conversion. ($P < 0.05$). The use of wet feed for a longer period of time in the growth and finishing phases may result in poor pig performance, further increasing pig production costs.

Keywords: Finishing; Nutrition; Wet feed; Finished pigs.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 8 |
| 2.1 Nutrição na fase de crescimento/terminação..... | 8 |
| 2.1.1 Exigências nutricionais dos suínos..... | 9 |
| 2.2 Tipos de dieta..... | 11 |
| 2.2.1 Ração seca | 11 |
| 2.2.2 Ração úmida (“papinha”) | 13 |
| 2.3 Variáveis de desempenho de suínos em terminação..... | 14 |
| 2.3.1 Ganho de peso diário (GPD) e Consumo diário de ração (CDR) | 15 |
| 2.3.2 Conversão alimentar (CA) | 16 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 17 |
| 3.1 Local..... | 17 |
| 3.2 Animais..... | 17 |
| 3.3 Instalações..... | 18 |
| 3.4 Tratamentos | 18 |
| 3.5 Avaliação..... | 19 |
| 3.6 Análise Econômica | 19 |
| 4 Resultados e Discussão..... | 20 |
| 5 Conclusão..... | 24 |
| REFERÊNCIAS..... | 25 |

1. INTRODUÇÃO

A economia mundial, atualmente, exige que a suinocultura passe por um aprimoramento tecnológico, a fim de melhorar o desempenho dos animais, diminuir os custos de produção e aumentar a qualidade do produto final para que se tenha competitividade no mercado.

Esta é uma das atividades agropecuárias que mais crescem no mundo, não só em volume de produção, mas também em importância econômica. No último ano, de acordo com o Relatório Anual da ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal), foi exportado mais de 750 mil toneladas de carne suína, representando uma receita de 1,59 bilhões de dólares para o mercado brasileiro, número 53,5% superior ao registrado no mesmo período de 2019 (ABPA, 2020).

A produção mundial de carne suína em 2020 foi de 101.977 mil toneladas, sendo que o continente asiático continua sendo o maior produtor de carne suína do mundo, com 61,64 milhões de toneladas (55,16 % do total mundial), a Europa, o segundo maior produtor mundial, com 23,9 milhões de toneladas, seguida das Américas, com 20,4 milhões de toneladas. O Brasil ocupa, atualmente, a 4ª posição, com 3.983 mil toneladas, e as previsões para o próximo ano indicam que a produção de carne suína do Brasil deverá crescer cerca de 5,5% (ABPA, 2020).

Estas informações mostram que o mercado de suínos no Brasil está em constante crescimento e que cada vez mais novas soluções são necessárias para otimizar a produção.

A nutrição é uma área fundamental para a suinocultura, pois além de garantir que o produto final seja de boa qualidade, representa o item que mais pesa no custo final da produção, sem citar sua importância na compreensão da composição nutricional dos alimentos e das exigências que os animais possuem (NICOLAIEWSKY, 1995).

Na alimentação dos suínos deve-se procurar obter o máximo rendimento no menor período de tempo, e com o menor custo possível. Deve-se buscar uma alimentação racional, ou seja, aquela que permita o melhor retorno do capital e que atenda, ao mesmo tempo, o desempenho do animal de acordo com o potencial genético de determinado genótipo, sem que ocorra o desperdício de nutrientes, gerando menor impacto ambiental possível (ANDRIGUETTO, 1986).

Nas fases de crescimento e engorda de suínos são requeridas estratégias nutricionais específicas. Uma nutrição balanceada é o que possibilita ao produtor, suínos saudáveis e com alto índice de crescimento diário, capacitados a gerar produtos com características dentro dos padrões de qualidade nacional e internacional. Atender às necessidades básicas dos suínos faz parte das alegações do bem-estar animal, e o manejo da alimentação, quando praticado de modo

correto, garante a saciedade e mantém a integridade do suíno sem lhe ocasionar deficiências nutricionais (LOVATTO et al., 2004).

A fase de engorda, é decisiva para a qualidade da carne produzida. Por isso, é necessário dar devida atenção à alimentação. Não se trata apenas de quantidade, deve ser fornecido nutrientes em proporções adequadas para o desenvolvimento dos animais. Para que as características de carcaça sejam alcançadas conforme a meta de produção determinada, é necessário contar com uma nutrição de qualidade (NOGUEIRA et al., 2001).

Além da quantidade e qualidade dos nutrientes fornecidos aos animais, a forma física da ração fornecida aos animais é de grande importância dentro da nutrição, visto que pode interferir tanto na aceitabilidade quanto na palatabilidade do alimento. Entre os processos de fabricação ou 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. Contudo, é relevante lembrar que, mesmo obtendo-se custos mais elevados com o tipo de processamento escolhido, este poderá proporcionar resultados satisfatórios no desempenho do animal (CANIBE; JENSEN, 2012).

Geralmente os animais tem preferência por dietas úmidas ou líquidas por estas serem mais fáceis de consumir, mesmo que possa gerar uma redução no valor nutritivo da mesma. Acredita-se que o fornecimento de “papinha” comparada à ração seca possa comprometer a qualidade da carcaça através do aumento de gordura na mesma. Essa qualidade inferior, na maioria das vezes, está relacionada com um aumento na espessura de toucinho e com a diminuição do rendimento de carne magra (MIYAWAKI et al., 1996).

Além disso, fornecer água no comedouro, junto à ração, possibilita um aumento no consumo (ração úmida), porém este manejo tem sido questionado por muitos suinocultores (IRGANG et al., 1998), visto que os animais criam uma dependência a esse tipo de dieta molhada, e uma vez que eles a consomem, não aceitam mais a ração farelada, o que exige muito mais da mão de obra da granja, além do fato de que essa ração tende a ficar mais perecível.

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização da ração úmida em suínos na fase de engorda e terminação comparada à ração seca e seus efeitos sobre as variáveis de desempenho dos animais, e conseqüentemente, nos índices econômicos do produtor ao final do lote.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Nutrição na fase de crescimento/terminação

Logo após saírem da creche, os leitões entram no período de crescimento/terminação, até obterem o peso ideal de mercado. Por esse motivo, os custos de produção nessa etapa costumam ser altos, ainda que o sistema seja bastante lucrativo.

A fase de crescimento ocorre por volta dos 65 dias de vida dos suínos até os 110 dias. É nesse momento que os animais são separados por peso, e a taxa de crescimento é acelerada. Há uma maior velocidade na deposição de tecido magro, e o consumo de ração tende a ser menor do que a exigência nutricional. Dessa maneira, as rações precisam ter um bom aporte energético e proteico para a manutenção e o adequado crescimento muscular. A engorda dos animais deve ser em torno de 800 a 1000 g/dia, garantindo ao produtor alto padrão na qualidade dos seus produtos (MANZKE et al., 2011).

Na terminação (110 a 150-165 dias), os suínos são alimentados para obter as características na carne exigidas pelo mercado, com o peso ideal para abate, eles comem maior quantidade de ração do que precisam, e a deposição de gordura é maior do que a de proteína. O abate de suínos mais pesados ocorre geralmente com 165 dias de idade, por volta dos 115 a 130kg (STRINGHINI et al., 2006). A fase de engorda, é decisiva para a qualidade da carne produzida.

As exigências nutricionais mudam de acordo com fatores como idade, sexo, peso, potencial genético e fase produtiva. Por isso, é preciso considerar tais diferenças com a finalidade de conseguir a máxima eficiência produtiva do animal (MAYNARD, 1984).

As fases de crescimento e engorda de suínos requerem estratégias nutricionais específicas. Uma nutrição balanceada é o que possibilita ao produtor suínos sadios e com alto índice de ganho de peso diário, capacitados a gerarem produtos com características dentro dos padrões de qualidade nacional e internacional. Atender às necessidades básicas dos suínos faz parte das alegações do bem-estar animal, e o manejo da alimentação, quando praticado de modo correto, garante a saciedade e mantém a integridade do suíno sem lhe ocasionar deficiências nutricionais. O aporte de proteínas, vitaminas e fibras também aumenta significativamente a resistência dos animais a doenças (MOREIRA, 2001).

As dietas podem ser compostas basicamente por soja e milho, porém formuladas com cereais alternativos, enriquecida com minerais, vitaminas e aditivos que promovam o desempenho dos suínos. Deve-se ainda atentar ao manejo com os animais, oferecendo-lhes o alimento em local de fácil acesso e para todos os indivíduos, evitando a competição entre eles (ORLANDO, 2009).

Nessa fase, é possível utilizar diferentes fórmulas nutricionais e formas físicas das rações, podendo ser fornecidas secas ou úmidas, fareladas, peletizadas, com acesso à vontade, restrito ou misto. Por isso, é necessário dar devida atenção à alimentação. Habitualmente, os suínos dão preferência aos alimentos que possam ser consumidos mais rápidos, como os úmidos ou líquidos, porém podem ser disponibilizadas várias formas físicas de rações, alternando de peletizadas, trituradas e até fareladas (MANZKE et al., 2011). É nesta fase, que se tem uma maior parte dos custos com a alimentação do animal, que vai dos 60 kg até o seu abate.

Alimentação à vontade, controlada por tempo e com restrições podem ser métodos utilizados no sistema de alimentação. À medida que o ciclo e a idade dos animais avançam, o objetivo de cada fase também muda, assim, a escolha por um desses sistemas deve estar ligada à essa fase produtiva. Quando as metas são o ganho de peso, como na etapa de crescimento, fornecer uma dieta à vontade é a mais indicada (ORLANDO, 2009).

Quando os animais possuem uma subalimentação pode-se trazer prejuízos consideráveis, em consequência de que os animais não estariam recebendo a quantidade necessária para expressarem todo o seu potencial genético. Visto que, a deficiência de nutrientes acarreta em uma queda no desenvolvimento e prejuízos da produção.

2.1.2 Exigências Nutricionais dos Suínos

Vários fatores determinam as exigências nutricionais dos suínos, como por exemplo: a temperatura ambiente, a genética dos animais, o nível de sanidade, entre outros (MIYADA, 1996).

Desse modo as exigências nutricionais são influenciadas pela combinação do potencial de crescimento e o consumo de ração, os quais influenciarão as concentrações dos nutrientes na ração, acatando às necessidades do suíno em quantidade/dia (BELLAYER, 1998).

Os ingredientes são compostos por uma variedade de nutrientes e deve-se ressaltar que os suínos possuem necessidades de nutrientes e não de ingredientes especiais. Para eles não faz diferença a fonte dos nutrientes, desde que sejam supridos na ração em quantidades adequadas e de uma forma aproveitável e palatável (NICOLAIEWSKY, 1995).

A alimentação de suínos pode variar de acordo com genética, sexo e fases de produção. A Tabela 1 refere-se aos limites de nutrientes para as diferentes fases de crescimento e terminação de suínos, elaborada pelo programa PROSUINO, da Embrapa Suínos e Aves. Já a Tabela 2 refere-se à composição química e valores energéticos dos principais alimentos usados

nas rações de aves e suínos (na matéria natural), elaborada pela Universidade Federal de Viçosa, Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos.

Tabela. 1 Limites de nutrientes para as fases de crescimento e terminação

| Fase | Crescimento | | Terminação | |
|---------------------------------|-------------|--------|------------|--------|
| | Minimo | Máximo | Minimo | Máximo |
| Nutrientes | | | | |
| Cálcio (%) | 0,60 | 0,70 | 0,50 | 0,60 |
| Energia Metabolizavel (Kcal/Kg) | 3250 | 3350 | 3200 | 3350 |
| Fibra Bruta (%) | — | 4,00 | — | 4,00 |
| Fosforo Disponível (%) | 0,23 | — | 0,15 | — |
| Fosforo Total (%) | 0,50 | — | 0,40 | — |
| Lisina (%) | 0,75 | — | 0,60 | — |
| Metionina (%) | 0,23 | — | 0,18 | — |
| Met + Cistina (%) | 0,46 | — | 0,39 | — |
| Proteína Bruta (%) | 14,50 | 16,00 | 13,00 | 14,50 |
| Sódio (%) | 0,15 | — | 0,15 | — |
| Treonina (%) | 0,50 | — | 0,42 | — |
| Triptofano (%) | 0,13 | — | 0,11 | — |

Fonte: PROSUINO (2003), Embrapa Suínos e Aves.

Tabela 2. Composição química e valores energéticos dos principais alimentos usados nas rações de aves e suínos

| Alimentos | PB % | Cálcio % | Fósforo % | | | Sódio % | EM, Kcal/kg | | Lisina dig. % | | Met+Cis dig. % | | Tre dig. % | |
|---------------------------|-------|----------|-----------|---------|---------|---------|-------------|------|---------------|------|----------------|------|------------|------|
| | | | Disp | Dig Ave | Dig Sui | | Aves | Sui | Aves | Sui | Aves | Sui | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Arroz, Farelo | 13,13 | 0,11 | 0,24 | 0,48 | 0,47 | 0,04 | 2521 | 3111 | 0,49 | 0,46 | 0,38 | 0,36 | 0,35 | 0,35 |
| Carne e Ossos, Far. (41%) | 40,83 | 13,07 | 5,88 | 4,05 | 4,18 | 0,51 | 1937 | 2068 | 1,64 | 1,47 | 0,65 | 0,65 | 0,93 | 0,93 |
| Carne e Ossos, Far. (44%) | 43,50 | 12,28 | 5,53 | 3,81 | 3,93 | 0,63 | 2177 | 2200 | 1,78 | 1,61 | 0,71 | 0,70 | 1,05 | 1,03 |
| Milho | 7,88 | 0,03 | 0,06 | 0,10 | 0,11 | 0,02 | 3381 | 3340 | 0,19 | 0,18 | 0,29 | 0,29 | 0,27 | 0,26 |
| Óleo de Soja | - | - | - | - | - | - | 8790 | 8300 | - | - | - | - | - | - |
| Penas, Farinha (84%) | 83,63 | 0,31 | 0,66 | 0,37 | 0,37 | 0,27 | 2761 | 2922 | 1,68 | 1,81 | 2,73 | 3,29 | 2,80 | 3,21 |
| Soja, Farelo (45%) | 45,22 | 0,24 | 0,22 | 0,25 | 0,26 | 0,02 | 2254 | 3154 | 2,57 | 2,54 | 1,13 | 1,16 | 1,57 | 1,55 |
| Soja Integral Tostada | 36,42 | 0,23 | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,01 | 3263 | 3706 | 1,96 | 1,83 | 0,87 | 0,82 | 1,22 | 1,14 |
| Sorgo Baixo Tanino | 8,97 | 0,03 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,02 | 3189 | 3315 | 0,17 | 0,16 | 0,26 | 0,25 | 0,25 | 0,24 |
| Trigo; Farelo | 15,62 | 0,14 | 0,33 | 0,48 | 0,50 | 0,02 | 1795 | 2390 | 0,47 | 0,46 | 0,43 | 0,46 | 0,37 | 0,37 |
| Visceras, Farinha Aves | 57,68 | 4,34 | 2,54 | 1,34 | 1,35 | 0,39 | 3241 | 3566 | 2,67 | 2,48 | 1,53 | 1,42 | 1,85 | 1,83 |
| L-Lisina HCL (79%) | 85,8 | - | - | - | - | - | 3762 | 4599 | 78,8 | 77,5 | - | - | - | - |
| DL-Metionina (99%) | 59,4 | - | - | - | - | - | 4858 | 5475 | - | - | 98,2 | 98,5 | - | - |
| L-Treonina (98%) | 78,1 | - | - | - | - | - | 3067 | 3802 | - | - | - | - | 96,1 | 94,9 |
| Calcário | - | 37,7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fosfato Bicálcico | - | 24,5 | 18,5 | 12,9 | 13,9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sal | - | - | - | - | - | 39,7 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fonte: Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (2011), UFV.

Na alimentação dos suínos deve-se procurar obter o máximo rendimento no menor período de tempo, e com o menor custo possível. Deve-se buscar a alimentação racional, isto

é, aquela que permita o melhor retorno do capital e que atenda, ao mesmo tempo, o desempenho normal de acordo com o potencial genético de determinado genótipo sem que ocorra o desperdício de nutrientes, ocorrendo o menor impacto ambiental possível (ANDRIGUETTO, 1986).

2.2 Tipos de Dieta

2.2.1 Ração Seca

As rações secas no arraçamento de suínos podem ser ofertadas de duas formas: farelada ou peletizada. A farelada é usada em granjas que fazem misturas de rações na propriedade, ao passo que a peletizada é adotada quando a ração é obtida pronta. É observado que há uma melhoria no ganho de peso, no consumo de ração e no coeficiente de variação utilizando a peletização, e seu efeito sobre a melhoria na conversão alimentar ocorre de três diferentes formas: melhorando a digestibilidade dos nutrientes, diminuindo as perdas e gasto de energia para ingestão da ração (GADD, 1999).

Os suínos em crescimento e terminação possuem maior consumo de ração em relação às outras fases da produção. Logo, peletizando a ração nessas fases, pode-se reduzir o desperdício de ração, aumentando o retorno líquido sobre o investimento, potencializando o desenvolvimento dos animais, além do maior aporte de energia para o animal, impulsionando o ganho de peso e melhorando a qualidade da carcaça (DURAN, 2017).

A peletização teve em seu início um apelo na melhoria de desempenho dos animais, mas é de conhecimento que, além disso, ela possibilita menores perdas desde sua produção até o consumo do animal pela redução de microrganismos no tratamento térmico, redução na segregação dos ingredientes, possibilita maior fluidez nas linhas, reduz a formação de resíduos em cantos e dentro de silos, dificulta a seleção de partículas pelos animais, aumenta a densidade da ração, propicia maior consumo pelo animal, gera menor desconforto e problemas nas vias respiratórias (alimentos secos causam tosse nos suínos por irritação dos tubos bronquiais) pela redução do pó e por fim, menores desperdícios pelos animais e em equipamentos (DURAN, 2015).

A peletização das rações surgiu como uma alternativa para melhorar o desempenho e retorno econômico, diminuir os efeitos maléficos das toxinas e dos microrganismos na ração, entre outros, aumentando consequentemente a produtividade. E algumas desvantagens são o alto custo, principalmente, nas fábricas com baixo volume de produção e a interação com genética e bem-estar, sendo que pode se aumentar o aparecimento de úlceras gástricas e

problemas gastrointestinais, principalmente quando se utiliza grãos moídos com partícula mais finas (SHEEHY, 1995).

Por razões como estas acima, o principal tipo de ração para suínos utilizado pelos produtores no Brasil são as rações secas e fareladas, à base de cereais que foram moídos e misturados com outros ingredientes para compor a dieta completa. Visto que, os animais têm maior preferência por esse tipo de ração, gera menos desperdício e seu custo é menor, comparado às demais, é observado, também, que há um ganho significativo de peso, nos animais alimentados com esse tipo de dieta e um melhor desempenho (PEDERSEN; STEIN, 2010).

Geralmente, a redução no tamanho das partículas dos ingredientes que compõem a ração melhora a digestibilidade e, conseqüentemente, o desempenho animal é favorecido. Vale ressaltar, no entanto, que a presença de pó em rações com partículas muito finas pode levar a uma redução no consumo e aumentar a probabilidade de ocorrência de problemas respiratórios (SANTOS FILHO et al., 2000).

2.2.2 Ração Úmida/ “Papa”

A papinha, nada mais é do que o fornecimento aos animais de ração na forma papa ou mingau, diluindo a ração farelada em água, geralmente na proporção 2:1 (ração seca: água), servida fresca diversas vezes ao dia. Esse tipo de alimentação é utilizado nos leitões a partir de 7 dias de idade, ainda na maternidade, até pelo menos 7 dias após o desmame, para adaptá-los ao início do consumo de ração seca (ORLANDO et al., 2009).

A produtividade dos suínos tem evoluído muito graças às melhorias na nutrição dos animais, e o consumo de alimentos, representa aproximadamente 2/3 do custo de produção. Fornecer água no comedouro, junto à ração, possibilita um aumento no consumo (ração úmida), porém tem sido questionado se isso traz vantagens aos suinocultores.

Visto que, o fornecimento de ração úmida à vontade, para suínos em crescimento e terminação, faz com que o ganho de peso aumente e, conseqüentemente, o consumo de ração também, mas, pode haver diminuição no lucro devido ao aumento de gordura na carcaça. Quando se faz a seleção para aumentar a taxa de crescimento diário, esbarra-se com uma correlação genética negativa e contrária entre o GPD (ganho de peso diário) e a espessura de toucinho, principalmente quando os animais testados são alimentados com ração à vontade. Nessas circunstâncias, atenta-se que suínos com maiores taxas de crescimento possuem maior deposição de gordura e vice-versa (IRGANG et al, 1998).

No quesito de bem-estar animal, a alimentação úmida apresenta várias vantagens para o animal, e o aumento do consumo de água e ração é essencial e determinante para o crescimento sadio do animal. A alimentação estilo “papa” ou mingau (ração umedecida) melhora a palatabilidade aumentando o consumo de ração, diminuindo a poeira na baia e a quantidade de dejetos produzidos pelos animais, promovendo conseqüentemente melhor taxa de crescimento (QUILANG, 1939).

A diluição da ração com água faz com que o suíno após o seu consumo não procure logo a seguir água, evitando assim, desgaste de energia para satisfazer a sua necessidade (CANIBE; JENSEN, 2012), por outro lado existe o maior trabalho para preparar as dietas, o qual pode ser aperfeiçoado com sistemas automáticos, que asseguram uma redução na necessidade de mão de obra e uma maior exatidão (LEH et al., 2018).

Destacam-se algumas desvantagens no uso desse tipo de dieta na suinocultura, como a dificuldade para contabilizar a técnica com as necessidades nutricionais dos animais, fazer a diluição ideal para cada um dos ingredientes utilizados, a velocidade de decantação dependendo da estrutura dos ingredientes e decomposição dos subprodutos que não se juntarem a mistura rapidamente (NOGUEIRA et al., 2001).

Geralmente os animais tem preferência por dietas úmidas ou líquidas por estas serem mais fáceis de consumir. Porém, o fornecimento de “papa” comparada à seca pode comprometer o aumento de gordura na carcaça, ou seja, os animais apresentarão carcaças de qualidade inferior com o uso da “papa”. E essa redução na qualidade, na maioria das vezes, está relacionada com um aumento na espessura de toucinho e com a diminuição do rendimento de carne magra (MIYAWAKI, 1996).

2.3 Variáveis de Desempenho de Suínos em terminação

À medida que a idade vai avançando, a proporção entre proteína e gordura corporal vai diminuindo, assim, a demanda por energia para depositar gordura é maior do que para depositar proteína, dessa maneira os animais vão consumir uma quantidade maior de alimento. A associação desses fatores leva à queda da eficiência alimentar (SILVA et al., 2015).

As fases de engorda e terminação estão sempre sujeitas a muitas variáveis, com muitas transformações nos índices de desempenho (SILVA et al., 2015). Dentro dos índices zootécnicos nos suínos de engorda, existem alguns parâmetros de grande importância, principalmente econômica, dentre eles estão o Ganho de Peso Diário (GPD), Consumo Diário de Ração (CDR) e a Conversão Alimentar (CA).

2.3.1 Ganho de peso diário (GPD) e Consumo Diário de Ração (CDR)

Segundo o Manual de Boas Práticas em Suínos (CÉZAR, 2011), os suínos geralmente têm de 100 a 120Kg no fim da terminação (150 dias). O desempenho dos suínos nas fases anteriores está diretamente ligado com a qualidade destes na terminação. Se o bem-estar for comprometido, tanto pelo estresse térmico, quanto por outros fatores, podem sofrer consequências como a diminuição do ganho de peso (BROOM, 2004).

Os gráficos 1, 2 e 3 representam respectivamente o ganho de peso, o consumo de alimento acumulado e o consumo diário de ração em suínos machos castrados de diferentes linhagens (ABCS, 2021).

Os parâmetros ilustrados nos gráficos mostram que esses dados podem sofrer mudanças, onde a curva de crescimento pode ser influenciada pela genética, e que provavelmente esse resultado não será igual para todos os animais.

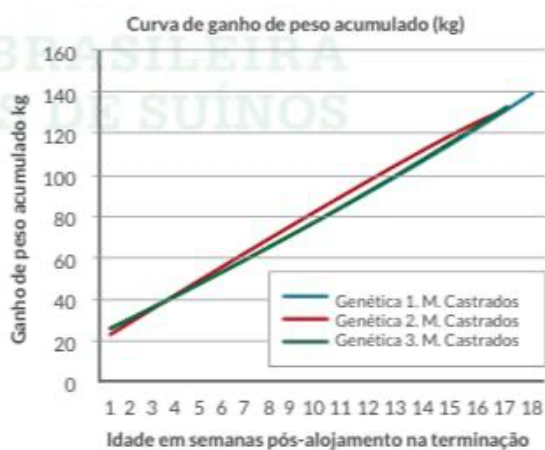


Gráfico 1 – Exemplo de curvas de ganho de peso de suínos machos castrados de três genéticas distintas de 25 a 130kg de peso vivo

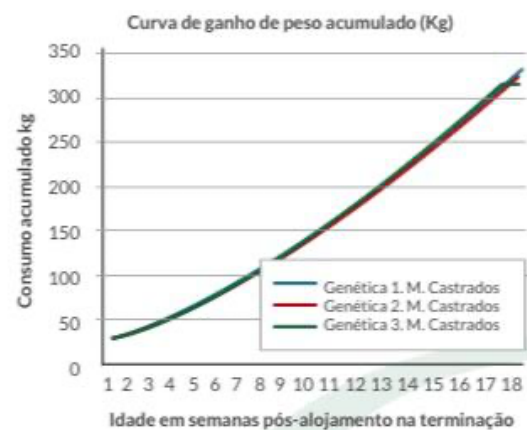


Gráfico 2 – Exemplo de curva de consumo de alimento de suínos machos castrados de três genéticas distintas de 25 a 130kg de peso vivo



Gráfico 4 – Curva de consumo de alimento diário de suínos machos castrados de alto potencial genético de 25 a 120kg de peso vivo

Fonte: ABCS, 2021.

A engorda dos animais deve ser em torno de 800 a 1000 g/dia, garantindo ao produtor alto padrão na qualidade dos seus produtos (STRINGHINI et al., 2006).

2.3.2 Conversão alimentar (CA)

O consumo de ração do animal em um período de tempo, dividido pelo ganho de peso neste período, pode ser definido em Conversão Alimentar (CA). A avaliação do processo é feita baseada na quantidade de ração gasta para produzir 1kg de peso vivo. Sendo assim, se o C.A aumenta, significa que houve uma piora no desempenho, pois mais ração foi consumida e não foi convertida (COELHO, 2003).

Houve uma redução significativa da CA nos últimos anos, indo de 2,5 para números menores a 2,3. Parte desta queda está ligada ao melhoramento genético, porém outros fatores afetam diretamente a CA como taxa de desperdício, temperatura e umidade do ambiente, níveis nutricionais por fase e formas de alimentação, possibilitando maior ou menor expressão do potencial genético dos animais. O ganho de peso e a CA também podem ser influenciados pela forma como os animais são alimentados (MACHADO, 2019).

Pequenas mudanças neste índice ocasionam diferenças significativas no custo de produção dos suínos, visto que as variáveis econômicas indicam que a conversão alimentar tem um grande impacto sobre os ganhos e perdas das granjas (MIELE, 2019).

Na tabela 3 abaixo, elaborada pela Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), foi feita uma simulação da interação entre os dados técnicos e custo da nutrição na fase de terminação.

Tabela 3. Simulação da interação entre os dados técnicos e custo da nutrição na fase de terminação.

| Entrada | Saída | Ganho no período | CA*** | Ração/suíno | Custo/ kg ração | Custo com ração/suíno |
|---------|---------|------------------|-------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 23kg | 105 kg | 8kg* | 2,5 | 205kg | R\$ 0,50 | R\$ 102,50 |
| 23kg | 107,5kg | 84,5kg** | 2,45 | 200,9kg | R\$ 0,55 | R\$ 110,50 |
| | | | | | | - R\$ 8,00 |

* 100 dias na terminação, GPD 0,820kg;

** 100 dias na terminação GPD 0,845kg (melhora de 3%);

*** melhora de 2% na conversão alimentar (CA).

Fonte: ABCS.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O estudo foi realizado em uma granja comercial integrada à BRF, localizada na BR-050/ Km 102, no município de Uberlândia, Minas Gerais.

3.2 Animais

A granja possui 5400 suínos em fase de crescimento e terminação, porém, destes mesmos animais, foram coletados dados de 240 suínos machos, linhagem Hipersuino (própria da integradora), uniformizados por peso, e alojados em baias coletivas com 20 animais cada.

3.3 Instalações

A instalação onde foi realizado o experimento possui 160,0 m de comprimento por 12,0 m de largura e 3,0 m de pé direito.

As baias possuem 5,45m de comprimento e 5,34m de largura. As paredes laterais possuem cortinas de lona com sistema retrátil para facilitar a ventilação. A cobertura é de fibrocimento e apresenta lanternim. Cada baia possui bebedores tipo chupeta com duas saídas na parte posterior da baia e cochos de cimento para alimentação úmida, localizado na parte lateral.

Figura 1: Fotos das instalações experimentais, respectivamente, Bebedouro; Cocho da papinha; Comedouro.



Fonte: Arquivo pessoal (2021)

3.4 Tratamentos

Foram utilizados dois tratamentos compostos por uma dieta base, formulada visando atender as exigências mínimas para suínos de alto potencial genético com desempenho superior, para a fase de crescimento e terminação:

- T1: fornecimento de ração sólida
- T2: fornecimento de “papinha”

Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental, 19 semanas. A papinha foi ofertada em torno de três vezes ao dia, a cada duas a três horas, sempre mensurando a quantidade de ração seca utilizada na mesma. Já para as baias que receberão a ração seca, esta era ofertada em média quatro vezes ao dia, e a quantidade foi mensurada conforme os animais iam comendo, sempre somando a quantidade consumida.

A papinha ofertada utilizou a mesma ração sólida dos animais da granja, sendo a ração para crescimento e terminação, misturada com água, na proporção de 3:1 (ração seca: água).

3.5 Avaliação do desempenho

Os animais foram pesados no início e final do experimento, no período de 25/05/2021 a 05/10/2021 (19 semanas), e os parâmetros de avaliação foram: ganho de peso (GP), consumo diário de ração (CDR), conversão alimentar (CA) e peso final (PF) de abate.

O peso inicial (PI) entrou como covariável e o consumo diário de ração (CDR) foi mensurado pelo peso da ração seca utilizada, para os animais dos dois tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado), com parcelas subdivididas (tratamentos como parcelas e as 19 semanas como subparcelas) e seis repetições por tratamento, sendo cada baia uma unidade experimental.

O programa estatístico utilizado foi o SAS (Statistical Analysis System Institute Inc., Cary, NC, 2003), com nível de probabilidade menor que 0,05.

3.6 Análise Econômica

Para a análise econômica foi considerado o consumo total de ração pelos animais (kg), durante as 19 semanas do experimento, e o Peso final (PF) dos animais (kg). Foi considerado o preço de R\$0,95/kg de ração, e o preço de venda dos animais de R\$7,50/kg, sendo o preço estipulado com base no valor praticado pela Bolsa de Suínos do Estado de Minas Gerais (Associação de Suinocultores do Estado de Minas Gerais – ASEMG) no mês de outubro de 2021.

Foi analisado a partir destes dados o custo do consumo total de ração por animal, durante as 19 semanas, a receita por animal vendido de cada tratamento, e, ainda, a receita final do lote, considerando que na granja possui 5400 animais, foi feito a estimativa total de venda desses animais, além da estimativa de venda dos 120 animais de cada tratamento.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 estão apresentadas as médias de desempenho dos animais que receberam a ração seca (tratamento 1) e a papinha (tratamento 2).

Tabela 4: Média das variáveis de desempenho avaliadas nos animais de acordo com o tipo de ração

| VARIÁVEIS | RAÇÃO SECA | PAPINHA | P |
|--------------------|------------|---------|-------|
| Peso Inicial (kg)* | 11,67* | 10,33* | - |
| Peso Final (kg) | 140,17 | 101,51 | <0,05 |
| CA** | 2,53 | 2,19 | <0,05 |
| Ganho de Peso (kg) | 128,49 | 91,17 | <0,05 |
| GPD (kg) | 0,966 | 0,686 | <0,05 |

* O peso inicial (PI) dos animais entrou como covariável

**Para o cálculo da Conversão Alimentar (CA), dos animais da papinha, foi considerado o peso do alimento seco.

De acordo com os resultados, os animais que consumiram ração seca obtiveram um maior ganho de peso diário ($P < 0,05$), obtendo um peso final superior em relação aos animais que receberam a papinha, que por sua vez, apresentaram melhor conversão alimentar ($P < 0,05$).

No experimento, as rações eram fornecidas sempre nas quantidades suficientes para saciar os animais, tomando-se por base as sobras nos comedouros. Porém, na maioria das vezes, após a oferta da papinha, eles consumiam parte do que foi oferecido num período inferior a trinta minutos, e o pouco restante que não era consumido nesse período ficava no cocho e azedava, o que fazia com que os animais perdessem o interesse em consumi-la posteriormente. Caso, a sobra dessa papinha fosse significativa, era feita a retirada das sobras e limpeza do cocho, antes do fornecimento da mesma.

Em contrapartida, a ração seca, ficava disponível para consumo dos animais a qualquer hora ao longo do dia, sem correr esse risco, fato pode ter influenciado os resultados encontrados.

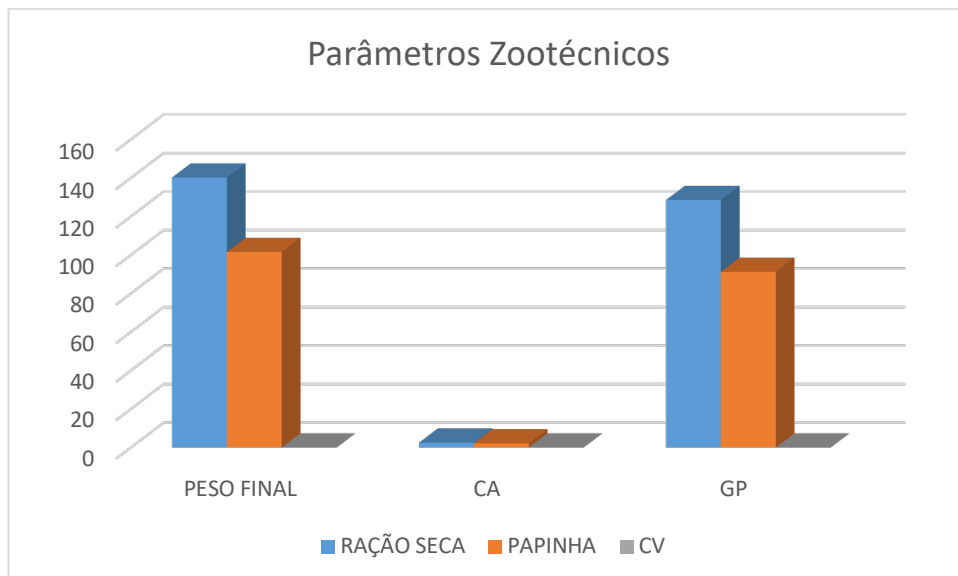
Analisando numericamente as médias encontradas no presente trabalho, estas foram similares às obtidas por Miele (2019), que mostrou maior ganho de peso e consumo de ração nos animais alimentados com ração seca e melhores médias de conversão alimentar para

animais alimentados com rações úmidas, observando efeitos significativos ($P < 0,05$) entre dietas secas e úmidas. Estes resultados também vão de encontro aos resultados verificados por Machado (2019), que observou melhores médias ($P < 0,05$) de conversão alimentar de suínos nessa mesma fase alimentados com ração úmida.

Este resultado pode ser justificado pelo fato de que quando molhamos a ração, acarreta em uma maior exposição da superfície das partículas às enzimas digestivas, o que facilita a digestibilidade e a conversão alimentar.

No entanto, mesmo que os animais alimentados com a papinha tenham apresentado uma melhor conversão alimentar, para a variável peso final houve uma diferença significativa entre os tratamentos de quase 40 kg a mais para os animais submetidos ao tratamento 1 (Gráfico 4).

Gráfico 4: Parâmetros zootécnicos dos animais avaliados no experimento



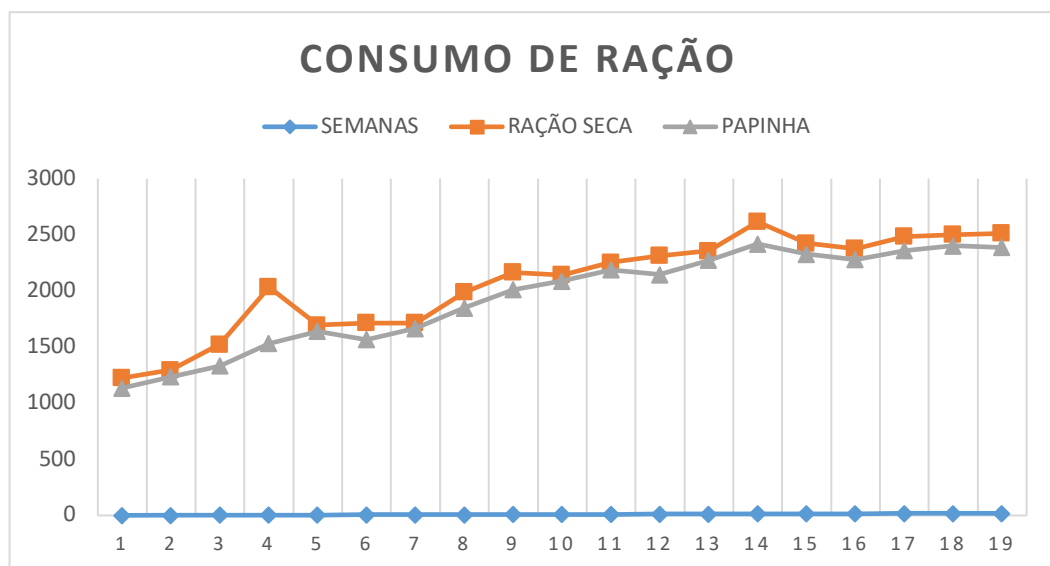
Estes resultados foram diferentes àqueles encontrado por LOVATTO (2004), que não encontrou diferenças de desempenho entre os animais que consumiram as rações seca ou úmida. SILVA et al. (2015) observaram médias de 108,12 e 105,43 kg de peso vivo na idade de abate aos 125 dias, para ração seca e ração úmida respectivamente, não evidenciando diferenças entre os tratamentos.

Adicionalmente, podemos observar que, para o ganho de peso diário, obtivemos um maior desempenho para a ração seca ($P < 0,05$), mostrando que o fornecimento de papinha para suínos nas fases de crescimento e terminação proporcionou ganhos de peso de até 70% menores do que as rações secas. Resultado similar foi encontrado por LOVATTO (2004) (0,720 kg e 0,683 kg para ração seca e papinha, respectivamente), que também observou diferenças no GPD

dos tratamentos. Resultados estes que diferiram dos de SILVA et al. (2015), que não encontraram diferenças significativas para o GPD, obtendo as médias 0,865 e 0,843 kg para os animais que receberam ração seca em relação aos que foram alimentados com a ração úmida, respectivamente.

Este resultado pode estar associado ao maior consumo de ração pelos animais do tratamento 1, ou seja, aqueles consumiram ração seca, comparado ao tratamento 2 ao longo de todas as semanas do experimento (Gráfico 5).

Gráfico 5: Consumo de ração seca pelos animais nas 19 semanas de experimento



Este resultado pode estar associado ao fato já comentado de que a ração úmida azedava no decorrer do dia, e os animais não a consumiam nesse período, e já a ração seca ficava sempre disponível para os animais, sem ocorrer esse problema.

Se levarmos em conta as variáveis econômicas ao final do lote (Tabela 5), observaremos um grande impacto sobre os lucros da granja, comparando os dois tipos de tratamento.

Fazendo uma estimativa de venda desses animais, com o preço estipulado com base no valor praticado pela Bolsa de Suínos do Estado de Minas Gerais, de R\$7,50/kg os animais do tratamento 1 e 2 seriam vendidos, respectivamente por R\$1.051,27 e R\$761,33, gerando um lucro de R\$289,95 por animal que consumiu a ração seca.

Tabela 5. Análise econômica dos dois tratamentos testados, nos casos de venda dos animais ao final do lote

| Dados utilizados para o cálculo | | | |
|--|-------------------|----------------|------------------|
| Parâmetros | Ração Seca | Papinha | Diferença |
| Consumo total de ração/animal (kg) (nas 19 semanas) | 325,07 | 199,66 | 125,41 |
| Peso vivo dos animais (kg) | 140,17 | 101,51 | 38,66 |
| Custo do consumo total de ração por animal | | | |
| Custo (R\$)/ kg de ração | R\$0,95 | R\$0,95 | |
| Custo do consumo total/animal | R\$308,81 | R\$189,67 | R\$119,13 |
| Preço de venda dos animais ao final do lote | | | |
| Preço de venda/kg | R\$7,50* | R\$7,50* | |
| Receita por animal vendido | R\$1.051,27 | R\$761,33 | R\$289,95 |
| Receita do lote | | | |
| Receita (venda dos 120 animais) | R\$126.152,4 | R\$91.359,6 | R\$34.792,80 |
| Receita (venda dos 5400 animais do lote)** | R\$5.676.858,0 | R\$4.111.182,0 | R\$1.565.676,0 |

*Preço estipulado com base no valor praticado pela Bolsa de Suínos do Estado de Minas Gerais (Associação de Suinocultores do Estado de Minas Gerais – ASEMG) no mês de outubro de 2021.

**Considerando que na granja possui 5400 animais, foi feito a estimativa total de venda desses animais.

Tendo como base o consumo de ração, supondo que o custo da ração seja R\$0,95/kg, os animais alimentados com ração seca consumiram 325,07kg e os da papinha 199,66kg, assim o custo de ração/animal foi R\$308,81 e R\$189,67 respectivamente. Porém, mesmo que os animais do tratamento 1 tenham consumido R\$119,13 a mais de ração, ao subtrai pelo preço de venda ao final do lote (R\$289,95), ainda haverá um lucro de R\$170,81 por animal.

Com isso, é possível observar que mesmo os animais da papinha apresentando uma conversão alimentar melhor, ao levar em consideração o preço de venda dos animais ao final do lote, ainda compensa investir na ração sólida, visto que há um ganho de peso e lucro significativos.

Além disso, Canibe e Jensen (2012) mostraram que o fornecimento da papinha comparada à seca leva ao aumento de gordura na carcaça, ou seja, carcaças de qualidade inferior. Sendo assim, além de um lucro maior com os animais que consumiram a ração seca que obtiveram um ganho de peso superior, estes animais possivelmente apresentarão rendimento de carne magra superior.

Ainda assim, existe um maior trabalho para preparar essas dietas úmidas, ou seja, necessidade de mais mão de obra, e a dificuldade para fazer a diluição ideal para cada um dos ingredientes que compõe a ração, para atender as necessidades nutricionais dos animais, aumentando ainda mais os gastos com mão-de-obra.

5 CONCLUSÃO

O fornecimento de papinha por um período maior de tempo nas fases de crescimento e terminação pode resultar em um baixo desempenho de suínos, mostrando que o ato de molhar a ração, além de gerar maior mão-de-obra, pode não ser eficiente para obtenção de melhores índices zootécnicos, onerando ainda mais o custo de produção do suinocultor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS – **Associação Brasileira dos Criadores de Suínos**. Disponível em: <
www.abcs.org.br>. Acesso em 05 de junho de 2021

AGROCERES PIC, **Guia de Especificações Nutricionais**, 2013.

AGROCERES PIC, **Tabela de Eficiência de Crescimento dos Machos Castrados**, 2013.

ANDRIGUETTO, José Milton. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002. 2 v.

BARBOSA, P.H. **Estimativa da quantidade de ração necessária para produção de um suíno com 100kg de peso vivo**. Disponível em:

<<http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/comtec/cot133.pdf>>. Acesso em: 20/03/2021.

BELLAVER, C. et al. **Fornecimento de água dentro do comedouro e efeitos no desempenho, carcaça e efluentes da produção de suínos**. Concórdia: Embrapa-CNPSA, 6p. 1998.

BROOM, D.M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas**. Archives of Veterinary Science, v.9, n.2, p.1-11, 2004.

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**, v. 81, p. 2019-2031, 2003.

CÉZAR, A. **Manual brasileiro de boas práticas agropecuárias na produção de suínos**. Brasília: ABCS/MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 140p.

COELHO, V.A. **Poli- nutri Alimentos**. Disponível em: <<https://polinutri.com.br/upload/artigo/161.pdf>> . Acesso em: 21/03/2021.

DURAN, D. **Vantagens da peletização de ração na nutrição de suínos**. Disponível em: <<https://www.suinoindustria.com.br>>. Acesso em: 18/03/2021.

DURAN, D. **Peletização e micropeletização de rações para suínos**. Disponível em: <<https://www.suinoindustria.com.br/imprensa/peletizacao-e-micropeletizacao-de-racoes-para-suinos/20200414-083117-t349>>. Acesso em: 19/03/2021.

EMBRAPA – Produção Suínos. **Embrapa Suínos e Aves**. Acesso em 14/11/2006. Disponível em: <www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br.html>.

EMBRAPA – **Análise e Perspectivas da Suinocultura Brasileira**. Acesso em 10/12/2006. Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_n3q93z2m.html>.

GADD, J. **Alimentação Líquida: A revolução da Alimentação de Suínos**. 1999. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/2008/atr-suinos.asp>> Acesso em abril de 2018.

IRGANG, R. **Melhoramento genético de suínos**. In: SOBESTIANSKY, J. et al. (Ed). **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1998 p. 352 – 353.

LEH, W. M. **Alimentação líquida suína: 15 anos no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.porkworld.com.br/noticia/alimentacao-liquida-suina-15-anos-no-brasil/>> Acesso em: abril de 2018.

LOVATTO, P. A. Desempenho de suínos alimentados do desmame ao abate em comedouro de acesso único equipado ou não com bebedouro. **Ciência Rural**, v.34, p.200-210, 2004.

MACHADO, P.I. **Novos caminhos na suinocultura**. ABCS, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/suinocultura-Novos-Caminhos-Suinocultura.pdf>>. Acesso em: abril de 2021.

MANZKE, N. E.; ATHAYDE, N. B.; DALLA COSTA, O. A.; LIMA, G. J. M. M. Novos desenvolvimentos na nutrição dos leitões nas fases de crescimento e terminação. **VI SINSUI – Simpósio Internacional de Suinocultura**, Porto Alegre, 2011. Disponível em: http://www.suinotec.com.br/arquivos_edicao/sinsui2011_05_Gustavo_Lima.pdf Acesso em: 20 de julho de 2013.

MAYNARD, L. A. (Et al). **Nutrição animal**. 3. ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1984.

MIELE, M. **Novos caminhos na suinocultura**. ABCS, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/suinocultura-Novos-Caminhos-Suinocultura.pdf>>. Acesso em: abril de 2021.

MIYADA, V.S. **Fatores que influenciam as exigências nutricionais dos suínos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. Viçosa. MG: UFV, 1996.

MIYAWAKI, K. Effects of wet/dry feeding for finishing pigs on growth, feed conversion and carcass quality. **Japan Journal Swine Science**, v.33, p.5-13, 1996.

MOREIRA, I. **Desempenho e características de carcaça de suínos alimentados com rações balanceadas de acordo com diferentes recomendações nutricionais**. X Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em suínos, v.II, p.165-166, 2001.

NICOLAIEWSKY, Sérgio. **Alimentos e alimentação dos suínos**. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1982.

NOGUEIRA, E.T.; TEIXEIRA, A.O.; PUPA, J.M.R.; LOPES, D.C. **Manejo nutricional e alimentação nas fases de recria e terminação de suínos**, Viçosa, Minas Gerais, 2001.

ORLANDO, U.; HECK, A.; KUMMER, A.B.H.P.; NUNES, J.C. Definição de programas de nutrição e alimentação para recria e terminação de suínos com foco em melhoria na conversão alimentar. **Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos (ABRAVES)**, Uberlândia, 2009.

PEDERSEN, C. STEIN, H.H. Effects of liquid and fermented liquid feeding on energy, dry matter, protein and phosphorus digestibility by growing pigs. **Livestock Science**, v.134, p.59–61, 2010.

PEN AR LAN DO BRASIL. **Manual de Cevados Pen Ar Lan**, Curva de Desempenho, 2010.

QUILANG, C.B. **A study on the effect upon growing pigs of mixing varying amounts of water in their grain rations**. Philippine Agriculture. 28, 44-51, 1939.

SANTOS FILHO, J. I. et al. Suinocultura no Nordeste. **Revista Suinocultura Industrial**, São Paulo, p. 32-34, fev.-mar. 2000.

SHEEHY, E. J. - **Animal nutrition**, London, Mac Millan, 1955. p. 602-603.

SILVA, C.A.; AGOSTINI, P. da S.; GASA, J. **Uso de modelos matemáticos para analisar a influência de fatores de produção sobre a mortalidade e desempenho de suínos de terminação**. In: BARCELLOS, D.E.; BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; BERNARDI, M.L. (Ed.). **Avanços em sanidade, produção e reprodução de suínos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setor de Suínos, 2015. p.267-284.

STRINGHINI, J.H.; RONER, M.N.B.; NUNES, R.C. Alimentação líquida para suínos em crescimento e terminação. **Suinocultura Industrial**, Porto Feliz, São Paulo, 2006.

TOPIGS, **Manual de alimentação para terminados Toppi**, Atualizado em setembro de 2011.