

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Relação energia:proteína para suínos Piau de 15 a 30 kg de peso corporal criados em sistema alternativo no semiárido pernambucano.

MARIA AGDA DA SILVA CORDEIRO

2019

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MONOGRAFIA

Relação energia:proteína para suínos Piau de 15 a 30 kg de peso corporal criados em sistema alternativo no semiárido pernambucano.

Maria Agda da Silva Cordeiro  
Graduanda

Mônica Calixto Ribeiro de Holanda  
Doutora em Zootecnia

Serra Talhada – PE,  
Dezembro de 2019.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

C794r

Cordeiro, Maria Agda da Silva

Relação energia:proteína para suínos Piau de 15 a 30 kg de peso corporal criados em sistema alternativo no semiárido pernambucano / Maria Agda da Silva Cordeiro. - 2019.

22 f. : il.

Orientadora: Mônica Calixto Ribeiro de Holanda.

Coorientador: Marco Aurélio Carneiro de Holanda.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Zootecnia, Serra Talhada, 2019.

1. Caatinga. 2. Desempenho zootécnico. 3. Energia metabolizável. 4. Raça local. 5. Suínos. I. Holanda, Mônica Calixto Ribeiro de, orient. II. Holanda, Marco Aurélio Carneiro de, coorient. III. Título

---

CDD 636



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MARIA AGDA DA SILVA CORDEIRO  
**Graduando**

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Entregue em 09 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA

---

Mônica Calixto Ribeiro de Holanda / Doutora em Zootecnia

---

Marco Aurélio Carneiro de Holanda / Doutor em Zootecnia

---

Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena / Doutor em Biometria e Estatística Aplicada

## Sumário

RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	10
2.1 A Suinocultura no Brasil.....	10
2.2 Raça Piau .....	11
2.3 Manejo Nutricional .....	12
3 OBJETIVOS.....	13
3.1 Geral.....	13
3.2 Específicos .....	13
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	17
6 CONCLUSÃO.....	19
7 REFERENCIAS .....	20

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me conceder sabedoria e perseverança nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Luciana Pereira da Silva Cordeiro e José Elinaldo Cordeiro, meus irmãos José Edson e Egerton Thiago e todos os familiares me apoiaram nesse processo de formação.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE / Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST por proporcionar a oportunidade de formação acadêmica.

A CNPq pela concessão da bolsa de estudos, viabilizando o projeto.

A minha professora orientadora Dra. Mônica Calixto Ribeiro de Holanda e ao professor co-orientador Dr. Marco Aurélio Carneiro de Holanda, pelo exemplo de profissionalismo, pela amizade, grandes ensinamentos, pela orientação durante os anos de graduação e pela confiança em mim depositada.

Ao Grupo de Estudo em Suínos e Aves – GESA pelas contribuições em conhecimentos, vivência, amizade, exemplo de profissionalismo e eficiência.

Às amigas mais antigas do Grupo de Estudo em Suínos e Aves – GESA, Elys de Barros Barbosa, Álvaro Amaral Sousa, Maciel Morato da Silva e Yanne Cibelle Vieira de Carvalho.

Ao meu amigo zootecnista Adiel Vieira de Lima que contribuiu para minha formação, compartilhando da sua sabedoria e inteligência.

A meus amigos que me acompanharam durante todo o processo de formação Leydimara, João Paulo, Abraão, Diogo, Geane, Pedro, Auriclécia, Fernando, Tiago Victor, Silvio Ricardo e Naiza.

A todas as amigas conquistadas durante este período e aos funcionários da UFRPE-UAST.

## RESUMO

Na produção suinícola vem-se trabalhando a melhoria do manejo nutricional, visto que a alimentação ainda é o fator de maior impacto no custo total da produção, motivando pesquisas contínuas no intuito de determinar a melhor eficiência na relação energia:proteína, aliando-se ganhos biológicos a ganhos econômicos, sendo a energia o fator limitante que determina o consumo voluntário de ração pelo animal sendo, portanto, necessário balancear a ração de acordo com as exigências nutricionais em relação ao conteúdo energético. Diante do exposto, o objetivo foi determinar a melhor relação energia:proteína em dietas para suínos machos da raça Piau de 15 a 30 kg de peso corporal, criados em sistema alternativo ao ar livre, no Semiárido pernambucano. O experimento foi conduzido no Setor de Suínos da UFRPE/UAST, utilizando-se 20 leitões, machos castrados da raça Piau, com peso inicial de  $15 \pm 1,5$  kg de peso corporal. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco níveis de energia metabolizável (3.230, 3.080, 2.930, 2.780 e 2.630 kcal kg<sup>-1</sup> de dieta) e quatro repetições, sendo cada animal uma unidade experimental. A ração e a água foram fornecidas à vontade e as dietas usadas para avaliação foram formuladas à base de milho, farelo de trigo e farelo de soja de forma a atender às exigências nutricionais de desenvolvimento dos animais (fase de cria). Os animais foram pesados e alojados em galpão experimental com baias 3,0 x 2,0 m (6 m<sup>2</sup>) disposto em sentido Leste-Oeste, com laterais abertas e muretas de 0,8 m de altura, pé direito de 2,5 m, provido de cobertura em telha cerâmica, com piso compacto, contendo um comedouro tipo semiautomático e bebedouro tipo chupeta a uma altura de 40 cm do chão em cada baia. O manejo adotado foi o tradicionalmente praticado na suinocultura tecnificada nacional. Os suínos foram pesados semanalmente juntamente as rações e as sobras de ração, para avaliação dos parâmetros de desempenho: ganho de peso diário, consumo de ração diário e conversão alimentar. Os parâmetros de desempenho foram analisados utilizando-se as análises estatísticas de variância e os testes F e Tukey com nível de significância a 5% de probabilidade, com uso do software R-Project versão 3.5.3 for Windows. Não se observou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) no desempenho dos leitões com a redução dos níveis de energia metabolizável na dieta sobre ganho de peso diário, consumo de ração diário e conversão alimentar. Conclui-se que a redução da energia na ração de suínos machos castrados da raça Piau a níveis mínimos (2.630 kcal de EM kg<sup>-1</sup> de ração) não afetou o desempenho dos animais, podendo-se sugerir a relação energia:proteína de 151,59, visando a redução dos custos de produção aliada à melhoria do desempenho zootécnico.

**Palavras-chave:** caatinga, desempenho zootécnico, energia metabolizável, raça local, suínos

## ABSTRACT

In the swine production, the improvement of the nutritional management has been working, since the feeding is still the factor of greater impact in the total cost of the production, motivating continuous research in order to determine the best efficiency in the energy: protein ratio, joining gains biological to economic gains, with energy being the limiting factor that determines the voluntary consumption of feed by the animal, and therefore it is necessary to balance the feed according to the nutritional requirements in relation to the energy content. Given the above, the objective was to determine the best energy: protein ratio in diets for Piau male pigs from 15 to 30 kg body weight, reared in an open-air alternative system in Pernambuco Semi-arid. The experiment was carried out in the UFRPE/UAST Swine Sector, using 20 Piau male castrated piglets, with initial weight of 15 + 1.5 kg of body weight. The experimental design was completely randomized with five levels of metabolizable energy (3,230, 3,080, 2,930, 2,780 and 2,630 kcal kg<sup>-1</sup> diet) and four replications, each animal being an experimental unit. Feed and water were freely supplied and the diets used for evaluation were formulated based on corn, wheat bran and soybean meal to meet the nutritional requirements of the animals' development (rearing phase). The animals were weighed and housed in an experimental shed with 3.0 x 2.0 m (6 m<sup>2</sup>) stalls arranged in an east-west direction, with open sides and 0.8 m high walls, ceiling height of 2.5 m, fitted with a ceramic floor covering with compact floor, containing a semi-automatic feeder and pacifier drinker at a height of 40 cm from the floor in each stall. The management adopted was the one traditionally practiced in the national technified pig farming. The pigs were weighed weekly together with the rations and feed leftovers, to evaluate the performance parameters: daily weight gain, daily feed intake and feed conversion. Performance parameters were analyzed using statistical analysis of variance and F and Tukey tests with significance level at 5% probability, using R-Project version 3.5.3 for Windows software. No significant effect ( $P>0.05$ ) on piglets performance was observed with the reduction of metabolizable energy levels in the diet on daily weight gain, daily feed intake and feed conversion. It was concluded that the energy reduction in the Piau castrated male swine feed at minimum levels (2,630 kcal kg<sup>-1</sup> feed) did not affect the performance of the animals, suggesting that the energy: protein ratio of 151.59, aiming at the reduction of production costs combined with the improvement of zootechnical performance.

**Keyword:** caatinga, zootechnical performance, metabolizable energy, local breed, swine

# 1 INTRODUÇÃO

A suinocultura vem se destacando pela produção de proteína animal de alta qualidade, se firmando como a carne mais consumida no mundo. A China é o maior mercado consumidor de carne suína seguida da União Europeia, Estados Unidos, Rússia, Vietnã e Brasil e juntos representaram 82% do consumo global no ano de 2015 (ABPA, 2017).

O Brasil é o sexto maior mercado consumidor, no período de 1995 a 2015, verificou-se um crescimento de 113% no consumo da carne suína. A população brasileira tem preferência por carnes de aves e bovinos, ficando a carne suína em terceiro lugar na preferência do consumidor, apresentando um consumo per capita de 46,8, 38,6 e 14,5 kg/habitante/ano, respectivamente, até o ano de 2016 (USDA, 2017).

A menor preferência pela carne suína está associada a aspectos culturais e históricos, sendo o suíno ainda percebido como animal gordo, criado em local sujo e alimentado com sobras de alimentos (BARCELLOS et al., 2011).

Entretanto, o Brasil é o quarto maior produtor e exportador da carne suína, ficando atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos da América (ABCS, 2016).

Todavia, para o maior desenvolvimento da suinocultura na região Nordeste brasileira deve-se levar em consideração fatores como as condições adversas de ambiente, a preferência do consumidor final, além da disponibilidade de insumos (CARVALHO, 2018).

Diante disso, vem-se trabalhando na melhoria do manejo nutricional na produção suinícola, já que a alimentação ainda é o fator de maior impacto no custo total da produção, em função da necessidade de inclusão de ingredientes proteicos, relevantes para o desempenho desses animais, especialmente quando considerado o perfil de aminoácidos (e.g. farelo de soja), motivando pesquisas contínuas no intuito de determinar a melhor eficiência na relação energia:proteína, aliando-se ganhos biológicos a ganhos econômicos (REZENDE et al., 2006), sendo a energia o fator limitante que determina o consumo voluntário de ração pelo animal, e, portanto, necessário balancear a ração de acordo com as exigências nutricionais em relação ao conteúdo energético.

Face ao exposto, teve-se por objetivo estudar a melhor relação energia/proteína para animais da raça Piau criados em ambiente semiárido.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A Suinocultura no Brasil**

Os suínos chegaram ao Brasil a partir de 1532, trazidos por Martim Afonso de Souza, provenientes de raças derivadas de javalis do tipo ibérico e asiático, sobretudo da Índia, que logo se adaptaram ao clima tropical e permitiram aos criadores o desenvolvimento de raças próprias, como as raças: Piau, Nilo, Tatu, Canastra, Canastrão, Caruncho, Moura, Monteiro, Pereira e Pirapitinga, pelo fato de se agruparem independentemente (FRAGANELLO, 2016).

Essas raças nacionais, atualmente denominadas de raças localmente adaptadas ou simplesmente raças locais, foram exploradas por muito tempo, devido à alta deposição de gordura na carcaça, sendo bastante utilizada para produção de óleo e banha em estado sólido para acondicionamento e conservação da carne, pois antigamente não havia meios de refrigeração. Nesse período, devido ao desenvolvimento da indústria brasileira de produção de banha, chegou a atingir o maior número de animais, porém, no início do século XX, essa indústria passou por modificações, sendo os animais destinados à produção de carne (FERREIRA; LIMA, 2001).

Segundo Fávero et al. (2011), em 1958 iniciam-se as importações de raças exóticas para melhorar a produtividade da criação e aumentar a produção de carne no Brasil, já que a banha, principal produto das raças nativas, começava a perder espaço para os óleos vegetais. Isso estimulou o cruzamento entre raças nativas e exóticas, visando obter animais mais produtivos e adaptados ao clima.

Assim, os sistemas de criação na suinocultura vêm sendo melhorados, adotando-se métodos mais tecnificado e investindo em melhoramento genético, manejo nutricional, reprodutivo, sanitário e outros manejos que proporcionem bem-estar ao animal, além de aumento da produtividade.

Começou-se então a seleção dos animais, modificando seu exterior, transformando-os de suínos do tipo banha para suínos tipo carne. Mais recentemente surgiu o “suíno light”, linha sintética de reprodutores criados pela Embrapa em 1996, com o lançamento do Macho Sintético Embrapa - MS58 em parceria com a Cooperativa Central Oeste Catarinense (EMBRAPA, 2014), para atender a demanda por animais mais pesados ao abate com alto potencial de deposição de carne magra, reduzida espessura de toucinho e melhor conversão alimentar.

O uso das raças comerciais, associada ao aumento na produção de carne suína, fez com que a criação das raças nativas decaísse. De acordo com Sollero (2006), o uso de raças exóticas contribuiu expressivamente para a redução da diversidade genética, com perda de genes individuais e de combinações particulares de genes, além de levar várias raças nativas ao risco de extinção.

No entanto, em certos casos, toda essa evolução resultou em carne de menor qualidade, em relação aos aspectos tecnológicos e sensoriais (BERTOL et al., 2010). Em estudos que comparam linhagens de suínos, selecionadas para produzir mais carne magra, apontam para a redução da gordura intramuscular e escores de cor inferiores (carnes pálidas), menor marmoreio e maior firmeza nos animais selecionados (CAMERON et al., 2000; FABIAN et al., 2003), concluindo-se que as linhagens com menor trabalho de seleção e melhoramento genético apresentam, portanto, melhor proporção de gordura intramuscular, o que propicia um sabor mais acentuado à carne, tornando-a mais saborosa e macia (MONTEIRO, 2007), colocando a carne suína em destaque entre as proteínas de origem animal de alto valor biológico.

## **2.2 Raça Piau**

O Piau é uma das raças locais de suínos mais antigas do Brasil, e hoje se encontra ameaçada de extinção, apresentando apenas um pequeno número de animais em propriedades familiares (MARIANTE et al., 2003; SARCINELLI et al., 2007).

De acordo com Paixão et al. (2008), a raça Piau é considerada como banco de variabilidade genética quando comparada às linhagens comerciais visto que têm sofrido pouca pressão de seleção para algumas características, influenciando positivamente seu fenotípico, preservando desta forma essa diversidade genética.

Embora seja uma raça que produz em média oito leitões por gestação e que atinge 90 kg de peso corporal com sete meses de idade (ABCS, 2014), os suínos Piau são pouco exigentes em manejo e, por isso, aconselhável para usar em cruzamentos que visam produção de carne (SOLLERO, 2006).

Suínos da raça Piau são classificados como animais do tipo banha e apresentam desempenho produtivo e reprodutivo regular. Além disso, apresentam baixos valores de ganho médio de peso, baixa eficiência alimentar e baixa qualidade de carcaça, embora seja uma raça adaptada às condições adversas, devido ao processo de seleção natural que foi submetido (MARIANTE et al., 2003; SARCINELLI et al., 2007).

### **2.3 Manejo Nutricional**

Os suínos, independentemente de ser do tipo banha ou não, são animais de crescimento rápido, quando comparado com as demais espécies animais, e por esse motivo, deve-se estar atento a sua nutrição, pois cada fase de desenvolvimento, raça e sexo possuem exigências nutricionais diferenciadas. Segundo Ferreira (2016), a taxa de crescimento muscular de um suíno é influenciada principalmente pelo consumo voluntário de ração. E de acordo com Schinckel et al. (2002), à medida que o consumo de energia aumenta, o crescimento muscular ou a deposição de proteína também aumentam até atingir seu potencial máximo.

Segundo Souza Júnior (2013), até alcançar a puberdade, a taxa de crescimento e o ganho de peso do indivíduo aumentam de forma linear. Após essa fase (puberdade), ocorre declínio gradativo, até o animal atingir seu peso corporal adulto, estabilizando-se a partir de então. Ferreira (2016) afirma que a eficiência na produção de suínos é obtida, entre outros fatores, com alimentação balanceada que atenda às exigências nutricionais e que possibilite a obtenção de um melhor desempenho.

As necessidades proteicas de suínos da raça Piau são menores do que as raças especializadas por serem precoces, de menor porte e apresentarem maior deposição de gordura corporal (SOUZA JÚNIOR, 2013), assim, há de se fazer alterações nas dietas para suprir as necessidades nutricionais dos animais desta raça em cada fase de desenvolvimento.

### **2.4 Energia**

A energia é uma das necessidades nutricionais que devem ser atendidas conforme a raça, idade, sexo e fase fisiológica de cada animal.

Segundo Usry & Boyd (2001), o aumento do conteúdo energético da ração requer, proporcionalmente, a correção dos valores proteicos, a fim de se evitar desbalanço entre o consumo de energia e de proteína e, conseqüentemente, alteração da partição da energia depositada como gordura ou proteína na carcaça. De acordo com Sakomura & Rostagno (2007), a energia usada para produção ou crescimento podem variar de acordo com a necessidade de manutenção dos animais e da matriz nutricional dos alimentos (composição de nutrientes).

Rostagno et al. (2011) recomendaram 3.230 kcal de energia metabolizável por quilo de ração para machos castrados com alto potencial genético com desempenho regular a médio dos 15 aos 120 kg de peso corporal. Segundo Gonçalves et al. (2015), o constante melhoramento genético pelo qual os suínos vêm sendo submetidos leva ao aumento de suas

exigências proteicas e energéticas, tornando-se necessário reavaliar constantemente a relação energia-proteína.

O aumento do conteúdo de energia das rações pode ser feito com a utilização de óleos ou gorduras, pois além do alto fornecimento de energia de baixo incremento calórico (BERTECHINI, 2006), a presença de lipídeos no duodeno tem ação efetiva na liberação de alguns hormônios como a colecistoquinina, a grelina e a neurotensina, que promovem a saciedade nos animais, pelo fato dos lipídeos proporcionarem 2,25 vezes mais calorias que os carboidratos.

O aumento da densidade energética das dietas, através da adição de óleo, influencia o desempenho dos suínos em todas as fases de desenvolvimento com o atendimento das necessidades energéticas, interferindo diretamente sobre o centro de saciedade, controlando, desta forma, o consumo voluntário de alimentos (BERTECHINI, 2006).

Entretanto, deve-se considerar que os nutrientes presentes nos alimentos diferem na forma de produzir calor como incremento calórico, o que interfere na quantidade de energia disponível para o animal (MASCARENHAS et al., 2002).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Determinar a melhor relação energia:proteína em dietas para suínos Piau de 15 a 30 kg de peso corporal, criados em sistema alternativo ao ar livre, no Semiárido pernambucano.

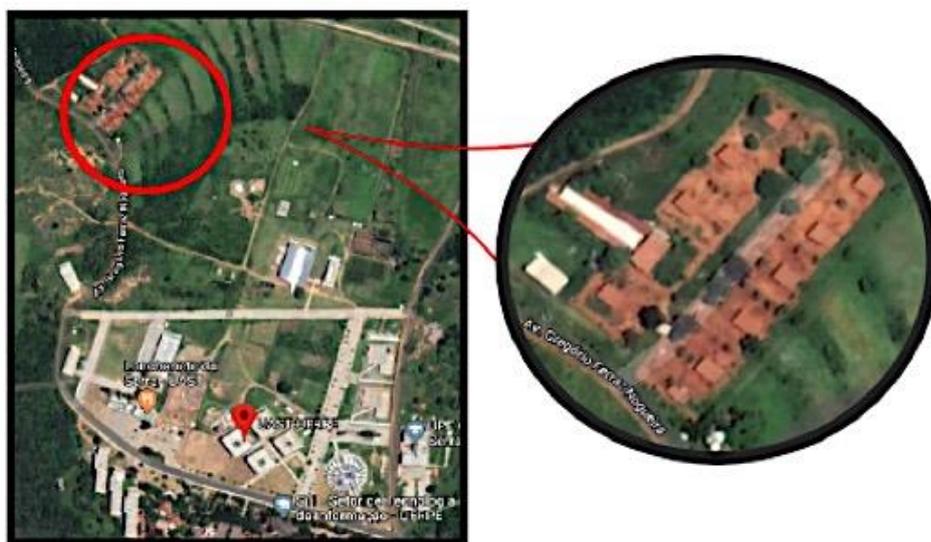
#### **3.2 Específicos**

Avaliar ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar de suínos locais da raça Piau de 15 a 30 kg de peso corporal submetidos a diferentes relações de energia:proteína na dieta;

Disponibilizar ao produtor rural informações que lhe permitam adotar práticas de manejo nutricional que aumentem a produtividade na suinocultura no Domínio Caatinga.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Biotério de Experimentação com Suínos da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (BES-UAST) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no município de Serra Talhada, localizado na Mesorregião Sertão e Microrregião do Pajeú, estado de Pernambuco, Brasil (longitude 07,98° S; latitude 38,28° W e altitude de 444 m) (Figura 1).



**Figura 1.** Localização do local de experimentação  
Foto: Google Maps.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é caracterizado como BShw' semiárido, quente e seco, com as chuvas ocorrendo entre os meses de dezembro a maio. As médias anuais de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar da região são 642,1 mm; 24,8 °C e 62,5%, respectivamente (SILVA et al., 2015).

Os procedimentos realizados no experimento foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob protocolo nº 71 de 18 de julho de 2018.

Utilizou-se 20 suínos machos castrados, em fase de cria, com peso inicial de  $15 \pm 1,5$  kg de peso corporal, desmamados aos 28 dias de idade, provenientes de reprodutores da raça Piau (Puro de Origem) e avaliados por um período de 38 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (3.230, 3.080, 2.930, 2.780 e 2.630 kcal kg<sup>-1</sup> de dieta) e quatro repetições, sendo cada animal uma unidade experimental.

As rações experimentais fornecidas foram compostas por uma dieta basal (controle) à base de milho e farelo de soja (T1) e de quatro dietas experimentais (T2 a T5) à base de milho, farelo de soja e farelo de trigo com níveis de proteína bruta de 17,35% (rações isoproteicas) e aminoácidos essenciais fixos (lisina, metionina+cistina, treonina e triptofano digestíveis) atendendo a relação aminoacídica, com níveis de energia diminuindo em 150 kcal/kg de energia metabolizável (EM), produzindo relações energia:proteína diferentes entre os tratamentos, formuladas para atender às exigências nutricionais de suínos machos castrados, de desempenho regular, dos 15 aos 30 kg de peso corporal de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal e determinada das dietas experimentais para leitões de 15 a 30 kg de peso corporal criados no semiárido

Ingredientes (kg)	Rações experimentais				
	Energia metabolizável (kcal/kg)				
	3230	3080	2930	2780	2630
Milho, grão	73,819	67,609	56,836	46,063	35,290
Farelo de soja, 45%	20,507	18,190	15,110	12,031	8,952
Farelo de trigo	-	9,481	23,286	37,092	50,897
Óleo de soja	0,973	-	-	-	-
Fosfato bicálcico	1,643	1,544	1,404	1,265	1,125
Calcário calcítico	0,564	0,625	0,709	0,794	0,878
Sal comun	0,403	0,403	0,404	0,405	0,406
Vitre-Sui	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-Lisina HCl	1,027	1,043	1,071	1,099	1,126
DL-Metionina	0,288	0,309	0,346	0,382	0,419
L-Treonina	0,442	0,460	0,491	0,522	0,553
L-Triptofano	0,134	0,137	0,142	0,148	0,153
Min-Suíno	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição química das dietas					
Energia metabolizável, kcal	3230	3080	2930	2780	2630
Proteína bruta, %	17,35	17,35	17,35	17,35	17,35
Relação energia:proteína	186,17	177,52	168,88	160,23	151,59
Cálcio, %	0,720	0,720	0,720	0,720	0,720
Cloro, %	0,277	0,274	0,269	0,265	0,260
Sódio, %	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Fósforo disponível, %	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Lisina digestível, %	0,942	0,942	0,942	0,942	0,942
Metionina + Cistina digestível, %	0,528	0,528	0,528	0,528	0,528
Metionina digestível, %	0,398	0,409	0,428	0,447	0,466
Treonina digestível, %	0,593	0,593	0,593	0,593	0,593
Triptofano digestível, %	0,160	0,160	0,160	0,160	0,160

<sup>1</sup>Composição por quilograma do produto: Ácido fólico - 9 mg; Ácido pantotênico - 177 mg; Antioxidante - 1.030 mg; Biotina - 1,4 mg; Ca - 142 g; Co - 3,7 mg; Cu - 2.216 mg; Fe - 1.932 mg; F (máx.) - 238 mg; P - 54 g (solubilidade ácido cítrico 90%); I - 29,5 mg; Mn, - 936 mg; Niacina - 462 mg; Piridoxina - 13,3 mg; Promotor de crescimento - 1.235 mg; Riboflavina - 71 mg; Se - 8mg; Na - 49 g; Tiamina - 8.513,3 mg; Vit. A - 93.000 UI; Vit. B12 - 520µ; Vit. D<sub>3</sub>- 24.000 UI; Vit. E - 106 mg; Vit. K<sub>3</sub>- 53 mg; Zn - 2.049 mg.

Os animais foram pesados e alojados em galpão experimental com baias 3,0 x 2,0 m (6 m<sup>2</sup>) disposto em sentido Leste-Oeste, com laterais abertas e muretas de 0,8 m de altura, pé direito de 2,5 m, provido de cobertura em telha cerâmica, com piso compacto, contendo um comedouro tipo semiautomático e bebedouro tipo chupeta a uma altura de 40 cm do chão em cada baia. O manejo adotado foi o tradicionalmente praticado na suinocultura tecnificada nacional.

O fornecimento de ração foi à vontade, distribuída em duas refeições (manhã e tarde) e o fornecimento de água também foi *ad libitum*, mantendo-se constante com vazão adequada para a fase de cria (2,0 L min<sup>-1</sup>).

As rações e os animais foram pesados semanalmente em balança eletrônica, modelo ID-M 300/4 Toledo<sup>®</sup>, acoplada a uma estrutura de contenção, para obtenção dos ganhos de peso do início ao final do período experimental e os pesos absolutos da ração efetivamente consumida em balança digital com capacidade para 30 kg (acurácia de 50 g), modelo 9094 Toledo<sup>®</sup>, para posterior determinação do ganho de peso e consumo de ração.

A partir dessas informações coletadas o desempenho dos animais foi estimado e avaliado por meio do ganho de peso diário (GPD; kg dia<sup>-1</sup>), do consumo de ração diário (CRD; kg dia<sup>-1</sup>), do consumo de proteína (CP; kg dia<sup>-1</sup>), e da conversão alimentar (CA; kg kg<sup>-1</sup>).

Para as análises estatísticas realizou-se análise de variância utilizando o teste F com nível de significância a 5% de probabilidade, com uso do software R-Project versão 3.5.3 for Windows.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análise estatística não se observou efeito significativo ( $P>0,05$ ) no desempenho dos leitões com os diferentes níveis de energia metabolizável na dieta sobre o consumo diário de ração, ganho de peso diário e conversão alimentar (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias de ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), consumo de proteína diário (CPD) e conversão alimentar (CA) de suínos machos Piau de 15 a 30 kg de peso corporal

Parâmetro	Nível de energia metabolizável na ração (kcal/kg)					p-valor
	3230	3080	2930	2780	2630	
GPD, kg	0,587 ±0,11a	0,523±0,12a	0,597±0,09a	0,599±0,11a	0,522±0,14a	0,758
CRD, kg	1,194±0,32a	1,127±0,36a	1,215±0,34a	1,257±0,44a	1,242±0,47a	0,583
CPD, kg	0,207±0,06a	0,196±0,06a	0,211±0,05a	0,218±0,03a	0,215±0,07a	0,561
CA, kg/kg	2,013±0,19a	2,110±0,28a	2,011±0,29a	2,557±0,32a	2,316±0,34a	0,074

Médias seguidas de letras iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade.

Pode-se observar na Tabela 2 que o ganho de peso diário não foi afetado significativamente pela redução do nível de energia das dietas de 3.230 para 2.630 kcal/kg de ração (p-valor = 0,758). Estes ganhos em peso pelos leitões experimentais da raça Piau estão um pouco abaixo dos alvos produtivos almejados na Suinocultura tecnificada moderna (em torno de 0,6 kg/dia) em que se utilizam animais de alto padrão genético (raças exóticas).

Ainda assim, este resultado para a variável ganho de peso é importante visto que, de acordo com Paixão et al. (2008), a raça Piau é considerada como banco de variabilidade genética quando comparada às linhagens comerciais visto que têm sofrido pouca pressão de seleção para algumas características, influenciando positivamente seu fenotípico, preservando desta forma essa diversidade genética.

Freitas (2006) afirma que o ganho de peso do leitão é acompanhado pelo aumento nas exigências de energia e proteína, sendo necessária a perfeita relação energia:proteína para obtenção de elevados índices produtivos e econômicos. Entretanto, as necessidades proteicas de suínos da raça Piau são menores do que as raças especializadas por serem precoces, de menor porte e apresentarem maior deposição de gordura corporal (SOUZA JÚNIOR, 2013).

Com relação ao consumo diário de ração também não se observou diferença significativa (p-valor = 0,583), na fase inicial, dos 15 aos 30 kg de peso corporal, mesmo que os níveis estabelecidos de energia metabolizável da dieta tenham sido decrescente, ou seja, independente dos níveis de energia utilizados não se verificou regulação do consumo de

ração. Sabe-se que há maior exigência por proteína que por energia para animais nessa categoria de peso, pelo fato de estarem depositando na carcaça maior quantidade de massa muscular magra que gordura, entretanto, é necessário lembrar que as exigências nutricionais de suínos Piau, mesmo nesta fase de desenvolvimento, são menores que às das raças exóticas.

Diferentemente do que foi avaliado neste trabalho, vários pesquisadores (Bertechini, 2012; Gonçalves et al., 2015; Ferreira, 2016) têm estudado o efeito do aumento dos níveis de energia das dietas sobre o desempenho zootécnico de animais de raças exóticas e em idades mais avançadas, como em recria e terminação, verificando redução no consumo de ração e melhora na conversão alimentar sem alteração do ganho de peso.

É importante ressaltar que o consumo de um leitão na fase de creche representa apenas 2,6% do total de ração consumida até o abate, porém, o desempenho nessa fase pode influenciar em até 30% o ganho de peso dos animais até o abate (COLE; VARLEY, 2000).

Mesmo com a redução de relação energia:proteína, os níveis de proteína da dieta foram mantidos constantes, visto que as rações, controle e experimentais, eram isoproteicas (17,35% de PB) e, assim o consumo de proteína diário (CPD) não foi afetado pelo nível energético das dietas ( $p$ -valor = 0,561) (Tabela 1), indicando que o nível de proteína bruta utilizado nas rações não se constituiu em fator limitante ao desenvolvimento dos leitões, assegurando o consumo adequado desse nutriente, mesmo para o grupo de leitões com menor relação energia:proteína (T5 - 2.630 kcal ED/kg, relação energia:proteína de 151,59), com a redução de 18,57% em comparação ao tratamento de maior relação energia:proteína.

Para a variável conversão alimentar verificou-se a mesma tendência, em que não houve efeito significativo dos níveis de energia metabolizável ( $p$ -valor = 0,074) (Tabela 1). Sabendo-se que conversão alimentar é a razão entre consumo de ração e ganho de peso corporal, era de se esperar que este comportamento se repetisse.

Segundo Bertechini (2004) pode-se inferir que o conteúdo energético da dieta nas fases pré-inicial e inicial tem pouca influência sobre a taxa de crescimento dos animais em comparação ao conteúdo proteico, pois o trato digestório do suíno nessas fases ainda não atingiu o seu pleno desenvolvimento.

## 6 CONCLUSÃO

A redução da energia na ração de suínos machos castrados da raça Piau a níveis mínimos (2.630 kcal de EM kg<sup>-1</sup> de ração) não afetou o desempenho dos animais, podendo-se sugerir a relação energia:proteína de 151,59, visando a redução dos custos de produção aliada à melhoria do desempenho zootécnico.

## 7 REFERÊNCIAS

- ABCS - **Associação Brasileira de Criadores de Suínos**, disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/-01\\_RELABCS2016.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/-01_RELABCS2016.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- ABCS - **Associação Brasileira de Criadores de Suínos**, disponível em: <[http://www.abcs.org.br/attachments/182\\_RELABCS2014.pdf](http://www.abcs.org.br/attachments/182_RELABCS2014.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2019.
- ABPA. **Relatório anual da Sociedade Brasileira de Proteína Animal**, em 2017. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br>>. Acesso em: 21 jan. 2019.
- BARCELLOS, M. D. de; SAAB, M. S. M.; PÉREZ-CUETO, F. et al. Pork consumption in Brazil: Charllene and Opportunities for the Brazilian Pork Production Chain. **Journal on Chain and Network Science**, v. 11, p. 99-113, 2011.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de Monogástricos**. Lavras: Editora UFLA, 301 p, 2006.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de Monogástricos**. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 450p., 2004.
- BERTECHINI, A. G. **Nutrição de monogástricos: metabolismo energético**. 2. Ed. Lavras: Editora UFLA, Cap. 7. p. 107-126, 2012.
- BERTOL, T. M.; CAMPOS, R. M. L.; COLDEBELLA, A. et al. Qualidade da carne e desempenho de genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 45, n. 6, p. 621-629, junho, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n6/a12v45n6.pdf>>. Acessado em 20 de agos. De 2019.
- CAMERON, N. D.; ENSER, M.; NUTE, G. R. et al. Genotype with nutrition interaction on fatty acid composition of intramuscular fat and the relationship with flavour of pig meat. **Meat Science**, v. 55, p.187-195, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174099001424>>. Acessado em 15 de out. de 2019.
- CARVALHO, Y. C. V. **Desempenho e avaliação de carcaça de fêmeas suínas mestiças (Duroc x Piau) suplementadas com ractopamina**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Recife, BR-PE, 52f.:il., 2018. (Não publicado).
- COLE, M.; VARLEY, M. Recent advances in the feeding and nutrition of the piglet. In: Seminário Internacional de Suinocultura, 5., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2000. Disponível em: <[http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/anais/anais0009\\_cole.pdf](http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/anais/anais0009_cole.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- EMBRAPA - **“Suíno Light” abre espaço para novos mercados e produtores**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2184427/suino-light-abre-espaco-para-novos-mercados-e-produtores>>. Acesso em: 10 out. 2019.
- FABIAN, J.; CHIBA, L. I.; KUHLLERS, D. L. et al. Growth performance, dry matter and nitrogen digestibilities, serum profile, and carcass and meat quality of pigs with distinct genotypes. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 1142-1149, 2003.
- FÁVERO, J. A.; FIGUEIREIDO, E. A. P. de; IRGANG, R. Evolução da genética: do “porco tipo banha” ao suíno light. In: **Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. Cap. 4, p. 105-136, 2011.
- FERREIRA, A. A.; LIMA, K. R. S. As raças nacionais de suínos serão extintas? **Ação**

**Ambiental**. v. 34, n. 15, dezembro/janeiro, p. 24-26, 2001.

FERREIRA, F. V. **Níveis de energia metabolizável em rações com alta lisina digestível para suínos de 95 aos 158 dias de idade**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 42f. 2016.

FRANGELLO, E. A história do porco. **Suinocultura industrial**, atualizado em 2016. Disponível em: <<https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/a-historia-do-porco/20091117-135856-t091>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

FREITAS, J. A.; QUEIROZ, A. C.; DUTRA, A. R. et al. Composição do ganho e exigências de energia e proteína para ganho de peso em bovinos Nelore puros e mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 886-893, 2006.

GONÇALVES, L. M. P.; KIEFER, C.; SOUZA, K. M. R. et al. **Níveis de energia líquida para suínos machos castrados em terminação**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 45, n. 3, p. 464-469, mar, 2015.

MARIANTE, A. S.; MENDONÇA, J. F. B.; PEZZINI, T. G. et al. **Informe Nacional sobre a situação dos recursos genéticos animais do Brasil**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília-DF, 2003.

MASCARENHAS, A. G.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. et al. **Fontes e Níveis de Energia Digestível em Rações para Suínos Machos Inteiros dos 60 aos 100 kg**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 3, p. 1403-1408, 2002.

MONTEIRO, J. M. C. **Desempenho, composição da carcaça e características de qualidade de carne de suínos de diferentes genótipos**. 111 f. Tese de doutorado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal/SP, 2007.

PAIXÃO, D. M. GUIMARÃES, S. E. F.; SILVA FILHO, M. I. da et al. Detecção de locos de características quantitativas nos cromossomos 16, 17 e 18 de sulinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1781-1787, 2008.

PORTO, J. C. A.; JARDIM, F. B. B.; RIGO, E. J. et al. Rendimento de carcaça de suínos em diferentes idades. **FAZU em Revista**, Uberaba-MG, n. 4, p. 54-57, 2007.

REZENDE, W. O.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M. et al. Níveis de energia metabolizável mantendo a relação lisina digestível:caloria em rações para suínos machos castrados em terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 3, p. 1101-1106, 2006.

RIBEIRO, A. M. L.; HENN, J. D.; SILVA, G. L. **Alimentos alternativos para suínos em crescimento e terminação**. 2014, Disponível em: <<https://pt.engormix.com/suinocultura/artigos/alimentos-alternativos-suinos-crescimento-t38602.htm>>. Acesso em: 01 de setembro de 2019.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**: composição dos alimentos e exigências nutricionais. 4. ed. Viçosa: UFV. 247p. 2017.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**: composição dos alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV. 252p. 2011.

SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 283p.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Produção de suínos-Tipo carne**.

Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, Pró-reitoria de Extensão- Programa institucional de extensão. Boletim Técnico - PIE - UFES:00507- Editado: 25.05.2007.

SCHINCKEL, A. P.; SMITH, J. W.; TOKACH, M. D. et al. Two on-farm data collection methods to determine dynamics of swine compositional growth and estimates of dietary lysine requirements. **Journal of Animal Science**. v. 80, 1419-1432, 2002.

SCHINCKEL, A. P.; EINSTEIN, M. E.; JUNGST, S. et al. Daily feed intake, energy intake, growth rate, and measures of dietary energy efficiency of pigs from four sire lines fed diets with high or low metabolizable and net energy concentration. **Asian-Australian Journal of Animal Science**, v. 25, n. 3, p. 410- 420, 2012.

SILVA, T. G. F.; PRIMO, J. T. A.; MOURA, M. S. B. et al. Soil water dynamics and evapotranspiration of forage cactus clones under rainfed conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 7, p. 515-525, 2015.

SOLLERO, B. P. **Diversidade Genética das Raças naturalizadas de Suínos no Brasil por meio de marcadores microsatélites**. 2006. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.

SOUSA JUNIOR, A. A. O. de. **Proteína bruta em dietas para suínos machos castrados e fêmeas da raça Piau, nas fases inicial, de crescimento e de terminação**. 61 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Viçosa-MG, 2013.

SOUZA, J. C. P. V. B.; TALAMINI, D. J. D.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHMIDT, G. S. Sonho, desafio e tecnologia: 35 anos de contribuições da Embrapa Suínos e Aves. In: FÁVERO, J. A. et al. **Evolução da genética: do “porco tipo banha” ou suíno light**. 2011. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/909722/sonho-desafio-e-tecnologia-35-anos-de-contribuicoes-da-embrapa-suinos-e-aves>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

STEINERT, R. E.; BISSET-FEINLE, C.; GEARY, N.; BEGLIGER, C. Secretion of gastrointestinal hormones and eating control. **Journal of Animal Science**, v. 91, p. 1963-1973, 2013.

USDA – **Departamento de Agricultura dos Estados Unidos**. 2017. Disponível em: < [https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_carne\\_suina.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_suina.pdf)> Acesso em: 18 out. 2019.

USRY, J.; BOYD, R. D. Realidade da nutrição nos EUA: Sistemas de energia modificada, proporção entre lisina e energia e dietas com altos teores de energia para suínos em crescimento relacionados ao desempenho animal, produção de carne e custos de produção. In: WORKSHOP LATINO-AMERICANO AJINOMOTO BIOLATINA, 1., Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Ajinomoto Biolatina, 2001. p.103-133.