

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

FERNANDO BITTARELLO

IMPACTO DA METIONINA NO CRESCIMENTO E QUALIDADE DE CARÇA EM  
SUÍNOS MACHOS CASTRADOS E FÊMEAS

PONTA GROSSA

2023

FERNANDO BITTARELLO

IMPACTO DA METIONINA NO CRESCIMENTO E QUALIDADE DE CARÇA EM  
SUÍNOS MACHOS CASTRADOS E FÊMEAS

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção do título de graduação do curso de Bacharelado em Zootecnia na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Dra. Cheila Roberta Lehnen.

PONTA GROSSA

2023

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da vida, por me auxiliar em todos os anos de estudos, me dar forças em momentos de dificuldades, e permitir que ultrapassasse os obstáculos encontrados ao longo da graduação e da realização deste trabalho, me concedendo saúde, perseverança e determinação para trilhar essa trajetória.

Agradeço a minha família, em especial, aos meus pais, Newton Luiz Bittarello e Rosane de Fatima Ferreira Paluski Bittarello, por todo investimento em minha educação, pelos incentivos e por acreditarem sempre que eu seria capaz, me apoiando em meio as adversidades da vida, e permitindo que esse sonho se tornasse realidade. Também à minha noiva, Thais Fernanda Chelski, por estar ao meu lado em todos os momentos, proporcionando energias positivas e motivações para seguir um caminho repleto de vitórias.

Aos meus professores por todo o conhecimento repassado, por favorecerem meu crescimento pessoal e profissional e pelas oportunidades ofertadas ao longo da graduação, através de tudo isso fui capaz de traçar minhas metas e direcionar os objetivos profissionais que pretendo alcançar. Levarei os aprendizados adquiridos sempre comigo. Também agradeço aos meus colegas de universidade e futuros colegas de profissão que tornaram essa trajetória mais leve contribuindo de alguma forma direta ou indiretamente em minha graduação e no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao grupo BIOMODEL que me ofertou tantas possibilidades desde o primeiro ano da graduação, permitiu que eu conhecesse melhor uma área que acabei me identificando muito que é a suinocultura.

Um agradecimento especial a minha professora e orientadora Cheila Roberta Lehnen, que esteve presente em todo o percurso, agradeço por dedicar seu tempo, por toda motivação e incentivos, e pela confiança depositada em mim. Seus valiosos conhecimentos fizeram toda diferença para a concretização desta etapa.

Aos membros da banca por aceitarem o convite em participar e contribuir para este trabalho.

## RESUMO

A metionina é um aminoácido essencial para os suínos, sua deficiência no organismo interfere no crescimento dos animais ao longo da fase produtiva. O estudo tem o objetivo de verificar a resposta da suplementação de metionina em níveis recomendado e 15% abaixo do recomendado sobre o desempenho e características de carcaça de suínos em crescimento e terminação. Foram utilizados 1725 suínos castrados cirurgicamente e fêmeas com  $70 \pm 1$  dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. Animais alimentados com nível recomendado de metionina apresentaram peso vivo, ganho de peso diário (GPD), consumo médio diário (CMD) e conversão alimentar (CA) superiores aos demais animais ( $P < 0,05$ ). O rendimento de carcaça de suínos suplementados com 15% abaixo do nível recomendado de metionina foi inferior aos suplementados com nível recomendado de metionina. Machos castrados apresentaram peso médio de 7,92% ( $P < 0,05$ ) e CMD de 13,02% ( $P < 0,001$ ) superior em relação às fêmeas. Fêmeas apresentaram conteúdo superior (+1,50%) ( $P < 0,05$ ) de carne magra em relação aos machos castrados cirurgicamente. Dietas contendo nível recomendado de metionina melhoram o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça dos suínos na fase de crescimento e terminação. O desempenho de machos castrados cirurgicamente é superior ao de fêmeas, entretanto, o rendimento de carne magra é superior em fêmeas.

Palavras-chave: aminoácidos, nutrição, desempenho, terminação.

## ABSTRACT

Methionine is an essential amino acid for pigs; its deficiency in the body interferes with the growth of animals throughout the production phase. This study aimed to verify the response of ideal and below levels of methionine on the performance and carcass characteristics of growing and finishing pigs. One thousand seven hundred twenty-five surgically castrated pigs and females aged  $70\pm 1$  days were distributed in randomized design. Animals fed with an ideal methionine requirement showed higher live weight, daily weight gain (GPD), average daily intake (CMD), and feed conversion (CA) than other animals ( $P<0.05$ ). Carcass yield of pigs supplemented with below methionine requirement was lower than those supplemented with ideal methionine requirement. Castrated males had an average weight of 7.92% ( $P<0.05$ ) and CMD of 13.02% ( $P<0.001$ ) higher than females. Females had a higher content (+1.50%) ( $P<0.05$ ) of lean meat compared to surgically castrated males. Diets containing ideal levels of methionine improve pigs' productive performance and carcass yield in the growing and finishing phases. The performance of surgically castrated males is superior to that of females. However, the lean meat yield is superior in females.

Keywords: amino acids, nutrition, performance, finishing.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Peso vivo (A), ganho de peso diário (B), consumo médio diário (C) e conversão alimentar (D) de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC. .... 13

Gráfico 2 - Peso vivo (A), ganho de peso diário (B), consumo médio diário (C) de suínos machos e fêmeas em crescimento e terminação ..... 15

Gráfico 3 - Rendimento de carcaça (%) de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC. .... 16

Gráfico 4 - A) Peso ao abate entre suínos machos castrados e fêmeas em crescimento e terminação. B) Rendimento de carne magra (%) na carcaça entre suínos machos castrados e fêmeas em crescimento e terminação. .... 17

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados na alimentação de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC..... 12

Tabela 2 - Características de carcaça de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC. .... 16

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AA: Aminoácido

AAE: Aminoácido essencial

CA: Conversão alimentar

CM: Carne magra

CMD: Consumo médio diário

dpr: Desvio padrão residual

EM: Espessura de músculo

ET: Espessura de toucinho

F: Fêmea

GPD: Ganho de peso diário

M: Macho

Met: Metionina

P: Peso

PA: Peso ao abate

PCQ: Peso da carcaça quente

RC: Rendimento de carcaça



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	10
2.1. INSTALAÇÕES .....	11
2.2. TRATAMENTOS .....	11
2.3. COLETA DE DADOS .....	12
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	13
<b>4. CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	18

## **1. INTRODUÇÃO**

A metionina (Met) é considerada um aminoácido essencial (AAE) para os suínos, apresentando enxofre em sua estrutura ( $C_5H_{11}NO_2S$ ) (YANG, 2020). Esse aminoácido sulfurado é exigido em grandes quantidades na alimentação, sendo conhecido como o terceiro aminoácido limitante em dietas convencionais, a base de milho e farelo de soja, para suínos na fase de crescimento e terminação depois da lisina e treonina (TOLEDO, 2017). Atualmente, formas sintéticas de metionina são utilizadas na alimentação animal para atender as exigências nutricionais. Quando adicionadas na dieta, a L-Met e DL-Met (99% de pureza) são rapidamente absorvidas pelo epitélio intestinal e prontamente metabolizadas (SANTOS, 2018). A metionina é precursora da creatina, carnitina e poliamina, que são essenciais para a diferenciação e proliferação celular (DA SILVA, 2022).

As exigências nutricionais dos suínos são influenciadas por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, havendo a necessidade de uma nutrição de qualidade, com ajuste ideal de aminoácidos para cada fase de produção, proporcionando o máximo do potencial produtivo dos animais (ROSTAGNO, 2017). A deficiência da metionina no organismo animal pode acarretar a redução da disponibilidade para a síntese proteica e crescimento limitado, aumentando a deposição de gordura corporal (FIGUEROA-VELASCO, 2020). Já o uso indiscriminado desse AAE na alimentação de suínos pode acarretar na excreção de dejetos com elevado teor de nitrogênio, infligindo em maiores impactos ambientais. O nitrogênio é um dos principais elementos poluidores nos dejetos da suinocultura, quando em excesso é transformado em substâncias indesejáveis ao meio ambiente e também para a saúde de animais e humanos, como o nitrato e a amônia (TOLEDO, 2017).

O uso inadequado da metionina na nutrição de suínos compromete o sistema produtivo, podendo interferir no desempenho dos animais e em maiores prejuízos ambientais, se tornando necessário maiores cuidados com a nutrição de precisão. Diante disso, o trabalho teve como objetivo verificar a resposta da suplementação de metionina sobre o desempenho produtivo e características de carcaça de suínos em crescimento e terminação.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais pela unidade CIAEP/ CONCEA nº 01.0288.2014 sob o protocolo 044/2022.

## 2.1. INSTALAÇÕES

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo realizada em uma estação experimental no estado de Minas Gerais. O galpão de recria possuía 29,0 m de comprimento e 12,5 m de largura, telhado com estrutura de tesoura metálica e telhas cerâmicas, comportando 64 baias com uma área de 18,00 m<sup>2</sup> cada. Em cada baia foram alojados 27±1 animais (densidade de 0,67 m<sup>2</sup>/animal), apresentando piso compacto, sistema de bebedouro do tipo pendular (pino) com regulagem de altura e comedouro do tipo *Wean to Finish* com capacidade para 50 kg de ração. As salas possuíam canaleta para escoamento dos dejetos e lâmina d'água. Os animais permaneceram 42 dias na fase de recria, sendo posteriormente transferidos para o galpão de terminação. O galpão de terminação possuía 47,5 m de comprimento e 11,0 m de largura, telhado com estrutura de tesoura metálica e telhas cerâmicas, comportando 64 baias com uma área de 27,00 m<sup>2</sup> cada. Em cada baia foram alojados 27±1 animais (densidade de 1,00 m<sup>2</sup>/animal), apresentando piso compacto, sistema de bebedouro do tipo pendular (pino) com regulagem de altura e comedouro do tipo *Wean to Finish* com capacidade para 50 kg de ração. As salas possuíam canaleta para escoamento dos dejetos e lâmina d'água. No momento do alojamento, o galpão foi limpo para o recebimento dos animais, sendo pesados em baias de 30 animais.

## 2.2. TRATAMENTOS

Foram utilizados 1725 suínos (Camborough X AGPIC 337) com 70±1 dias de idade, de ambos os sexos, separados por baias (baias de machos castrados cirurgicamente e baias de fêmeas), oriundos da própria granja experimental. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. As baias com os animais alojados foram distribuídas aleatoriamente em dois tratamentos: T1= Dieta basal (DB) + nível recomendado de metionina nas fases de recria 1 (0,280%), recria 2 (0,240%), terminação 1 (0,210%) e terminação 2 (0,180%) (NRC, 2012); e T2= DB + 15% abaixo do nível recomendado de metionina nas fases de recria 1 (0,238%), recria 2 (0,204%), terminação 1 (0,179%) e terminação 2 (0,153%) (Tabela 1). As rações foram fornecidas de acordo com a idade dos animais: ração recria 1 (70 a 91 dias de idade); ração recria 2 (92 a 112 dias de idade); ração terminação 1 (113 a 133 dias de idade) e; ração terminação 2 (134 a 154 dias de idade). Os animais tiveram acesso *ad libitum* à alimentação e água. Os comedouros foram conferidos diariamente, sendo três vezes pela manhã e três vezes à tarde, estimulando o consumo dos animais. Sobras de ração associadas a urina foram desidratadas e pesadas. A higienização dos comedouros ocorreu diariamente.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados na alimentação de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC.

<b>Fase/Ração</b>	<b>Idade, dias</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Metionina, %</b>
Ração Recria 1	70 a 91	T1 = DB + Nível NRC Met	0,280
		T2 = DB + Nível -15% NRC Met	0,238
Ração Recria 2	92 a 112	T1 = DB + Nível NRC Met	0,240
		T2 = DB + Nível -15% NRC Met	0,204
Ração Terminação 1	113 a 133	T1 = DB + Nível NRC Met	0,210
		T2 = DB + Nível -15% NRC Met	0,179
Ração Terminação 2	134 a 154	T1 = DB + Nível NRC Met	0,180
		T2 = DB + Nível -15% NRC Met	0,153

DB: Dieta basal; Nível NRC Met: nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012); Nível -15% NRC Met: 15% abaixo do nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012).

### 2.3. COLETA DE DADOS

Informações de desempenho foram coletadas a cada troca de ração. O peso vivo e o consumo de ração calculados com base nos valores das pesagens a cada troca de fase. As pesagens ocorreram a cada 21 dias e os animais não permaneceram em jejum alimentar ou hídrico. Os suínos foram pesados de forma coletiva, cada baia em uma única pesagem. O consumo de ração foi calculado através da diferença entre o fornecido de ração no período total pela sobra no dia da pesagem. Para o ganho de peso, o cálculo foi similar, através da diferença entre o peso no dia da pesagem e o peso da baia na pesagem anterior. A conversão alimentar foi obtida pela relação entre consumo de ração e ganho de peso no período. Diariamente foram contados e pesados os animais removidos e/ou mortos.

Ao final do experimento foram selecionados 63 suínos (31 machos castrados cirurgicamente e 32 fêmeas). No momento do abate, foi realizado a coleta de dados desses animais referente as características de carcaça, sendo as variáveis rendimento de carcaça, calculada através do peso carcaça  $\times 100 \div$  peso vivo; carne magra, calculada através de equação considerando a espessura de toucinho (mm) como preditor; espessura de toucinho, as medidas foram realizadas perpendicularmente a linha dorso lombar, em três pontos da carcaça, sendo na altura da primeira e última costela, e na última vértebra lombar; área de olho de lombo, a medida da área foi realizada na altura da última costela, limpa e coberta o músculo com filme de propileno e papel vegetal, no qual foi desenhado com caneta de retroprojeter o contorno do lombo; carcaça fria, peso da carcaça após 24 horas a  $2+1$  °C (BRIDI e SILVA, 2009).

Todos os dados foram submetidos a análise de médias e de variância. As comparações entre os dados foram feitas através do teste de Tukey ao nível de 5% de significância, sendo as

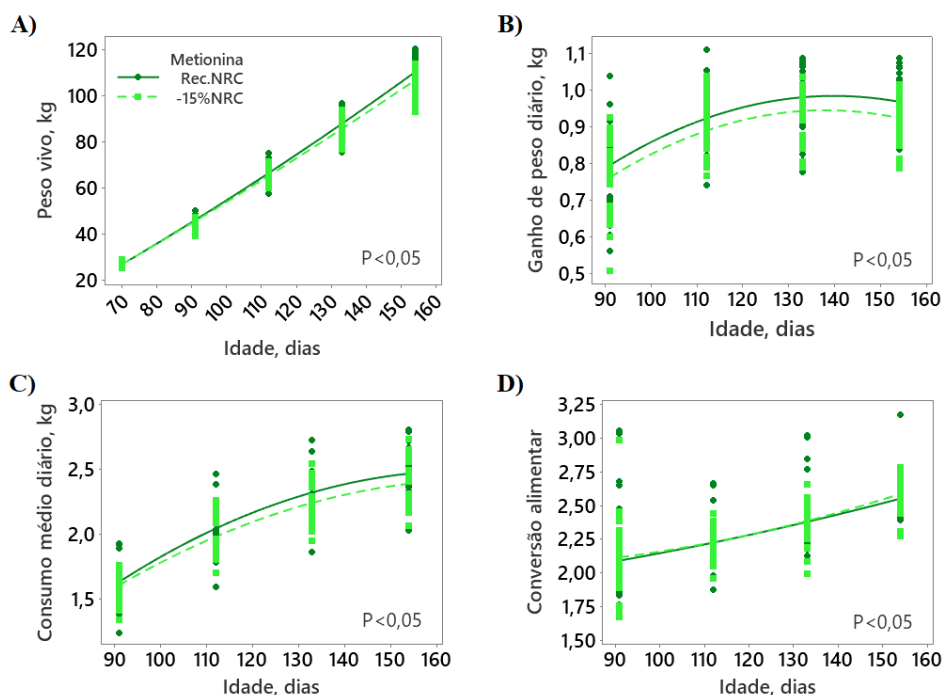
análises estatísticas realizadas através do software MINITAB 19 (Minitab Inc., State College, USA).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em nosso estudo não houve a interação entre os efeitos de níveis de metionina e categoria sexual. Suínos alimentados com DB + nível recomendado de metionina apresentam peso vivo superior a 2,9% ( $P < 0,05$ ) em relação aos alimentados com 15% abaixo do nível recomendado de metionina aos 112 dias de idade (Gráfico 1 A). Esta mesma resposta foi verificada com animais aos 154 dias de idade, com uma diferença de 3,7% ( $P < 0,001$ ) no peso vivo. Estes resultados corroboram com os observados no ganho médio diário no qual dietas DB + nível recomendado de metionina indicam um incremento de 6,8% e 11,4% ( $P < 0,001$ ) aos 112 dias e 154 dias no ganho de peso (Gráfico 1 B).

Animais alimentados com nível recomendado de metionina consumiram maior quantidade de ração, apresentando consumo médio diário de 4,3% ( $P < 0,05$ ) superior aos 112 dias e 4,3% ( $P < 0,01$ ) superior aos 133 dias (Gráfico 1 C). Além disso, a conversão alimentar apresentou melhora de 7,7% aos 154 dias para animais alimentados com dietas contendo nível recomendado de metionina (Gráfico 1 D).

Gráfico 1 - Peso vivo (A), ganho de peso diário (B), consumo médio diário (C) e conversão alimentar (D) de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC.



Rec.NRC: nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012); -15%NRC: 15% abaixo do nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012). Nível de significância a 5% ( $P < 0,05$ ).

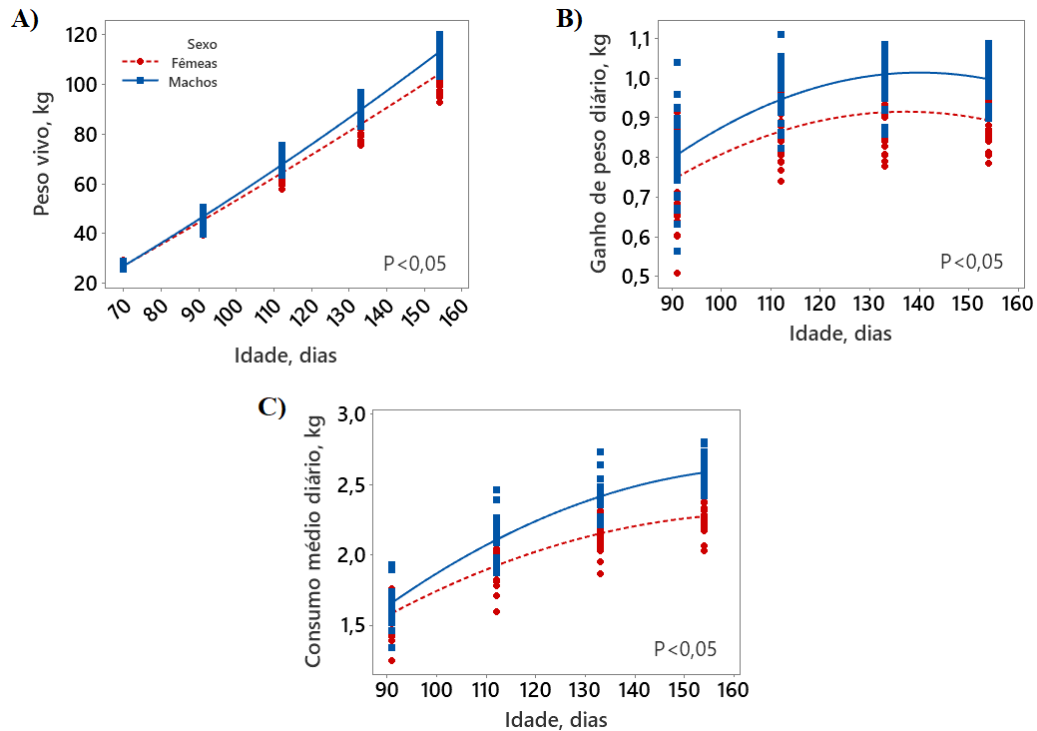
A suplementação de metionina nas fases de crescimento e terminação melhora o desempenho produtivo de suínos, possibilitando uma maior deposição de proteína muscular e menor quantidade de gordura corporal, influenciando em uma carcaça mais pesada e com maior percentual de carne magra (DA SILVA, 2022). A metionina está diretamente ligada ao ganho muscular, sendo responsável pelo códon AUG (códon de iniciação) do mRNA, o qual inicia o processo de síntese proteica (NELSON, 2019). A suplementação desse aminoácido no organismo de suínos é indispensável, podendo interferir negativamente na produtividade quando sua exigência não é atendida.

Dietas à base de milho e soja restritas em metionina tendem a reduzir o GPD e a eficiência alimentar de suínos em crescimento (YANG, et al. 2021). A falta desse AAE interfere no consumo de ração pelos animais, visto que, a suplementação em níveis abaixo do recomendado de metionina causa possivelmente um desequilíbrio de aminoácidos, não atendendo os níveis de proteína ideal, fato que pode limitar o consumo *ad libitum* de ração (DA SILVA, 2022). Com o aumento do peso vivo, as exigências nutricionais dos animais tendem a aumentar, contribuindo para o maior consumo diário (NRC, 2012).

Dessa forma, o fornecimento de metionina em nível recomendado contribui para o aumento do desempenho e do consumo de ração pelos suínos na fase de crescimento e terminação. Mesmo sendo considerado um AAE, a metionina é prioritariamente utilizada para a manutenção da massa muscular em detrimento do ganho de peso (NRC, 2012). As maiores exigências de aminoácidos na dieta, a maior deposição muscular e a melhor capacidade de conversão alimentar dos suínos pode estar diretamente ligada a genética dos animais, podendo variar conforme a linhagem (DA SILVA, 2022).

Machos castrados cirurgicamente apresentaram pesos superiores ( $P < 0,05$ ) de 5,7%, 7,6%; 8,0% e 10,4% aos 91, 112, 133 e 154 dias de idade, respectivamente, em relação às fêmeas (Gráfico 2 A). Neste gráfico claramente identificamos a superioridade dos machos castrados cirurgicamente em relação às fêmeas. Além disso, o ganho de peso dos machos castrados cirurgicamente foi superior em 13,7% ( $P < 0,05$ ) e 20,2% ( $P < 0,001$ ) nos 112 e 154 dias (Gráfico 2 B). O consumo diário da ração foi superior ( $P < 0,01$ ) nos machos castrados cirurgicamente em relação às fêmeas nas fases de crescimento e terminação, este acréscimo teve comportamento linear ( $P < 0,001$ ) verificado aos 91 dias (4,7%), 112 dias (13,7%), 133 dias (15,3%) e aos 154 dias (18,4%) (Gráfico 2 C).

Gráfico 2 - Peso vivo (A), ganho de peso diário (B), consumo médio diário (C) de suínos machos e fêmeas em crescimento e terminação



Nível de significância a 5% ( $P < 0,05$ ).

A exigência nutricional dos suínos varia conforme a categoria e a idade do animal. Machos castrados cirurgicamente ingerem maiores quantidades de energia em relação às fêmeas (NRC, 2012). O desempenho superior de machos castrados cirurgicamente pode estar associado aos níveis de hormônios esteroides presentes no organismo. Animais com baixos níveis de testosterona no sangue apresentam comportamento menos agressivo e menores interações sociais (DEMORI, 2015). Esse efeito também reduz as atividades sexuais, permitindo com que os machos castrados cirurgicamente tendem a consumir mais alimento, contribuindo para a maior deposição de gordura e a menor deposição de proteína corporal (MORALES, 2010; MORAES, 2010).

Além disso, o baixo consumo de ração das fêmeas em relação aos machos castrados cirurgicamente pode ser decorrente dos níveis de estrogênio e progesterona no organismo animal. Esses hormônios podem estar relacionados com a ativação de receptores de leptina no hipotálamo, aumentando a sensação de saciedade e diminuindo a ingestão de alimento (IGNACIO, 2009; KLEIN, 2022). Esses hormônios em níveis altos no organismo de fêmeas, possibilita uma menor ingestão de alimento, visto que, alterações nos níveis de hormônios sexuais esteroides influenciam o consumo de ração de machos castrados e fêmeas nas fases de crescimento e terminação.

Para as características de carcaça (Tabela 1) o peso ao abate, peso da carcaça quente, espessura de músculo, espessura de toucinho e carne magra não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre dietas DB

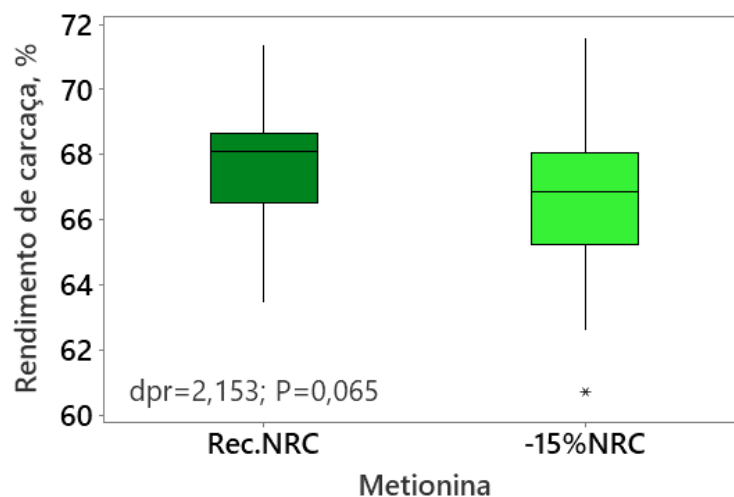
contendo nível recomendado de metionina e 15% abaixo do nível recomendado de metionina. Não houve diferenças ( $P>0,05$ ) entre machos castrados e fêmeas para as variáveis peso da carcaça quente, espessura de músculo, espessura de toucinho e rendimento de carcaça. Animais alimentados com DB + nível recomendado metionina foram 1,53% superiores ( $P=0,065$ ) no rendimento de carcaça em relação aos animais alimentados com DB + 15% abaixo do nível recomendado de metionina (Gráfico 3).

Tabela 2 - Características de carcaça de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC.

Variáveis	Metionina		Sexo		Efeitos		
	Rec. NRC	-15% NRC	F	M	drp	Met	Sexo
PA, kg	108,50	105,50	105,02	109,47	9,359	0,304	0,060
PCQ, kg	73,64	70,69	70,59	73,84	7,327	0,135	0,080
EM, mm	71,21	70,89	70,88	71,23	3,022	0,661	0,666
ET, mm	13,42	13,57	12,76	14,25	2,336	0,710	0,151
CM, %	58,75	58,56	59,09 <sup>a</sup>	58,20 <sup>b</sup>	1,687	0,600	0,034
RC, %	67,72	66,68	67,02	67,41	2,153	0,065	0,477

Rec. NRC: nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012); -15% NRC: 15% abaixo do nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012); F: Fêmea; M: Macho; drp: Desvio padrão residual; Met: Metionina; PA: Peso ao abate; PCQ: Peso da carcaça quente; EM: Espessura de músculo; ET: Espessura de toucinho; CM: Carne magra; RC: Rendimento de carcaça. Nível de significância a 5%. (a, b) letras diferentes na mesma linha diferem pelo Teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

Gráfico 3 - Rendimento de carcaça (%) de suínos em crescimento e terminação suplementados com nível recomendado de metionina pelo NRC e 15% abaixo do nível recomendado de metionina pelo NRC.



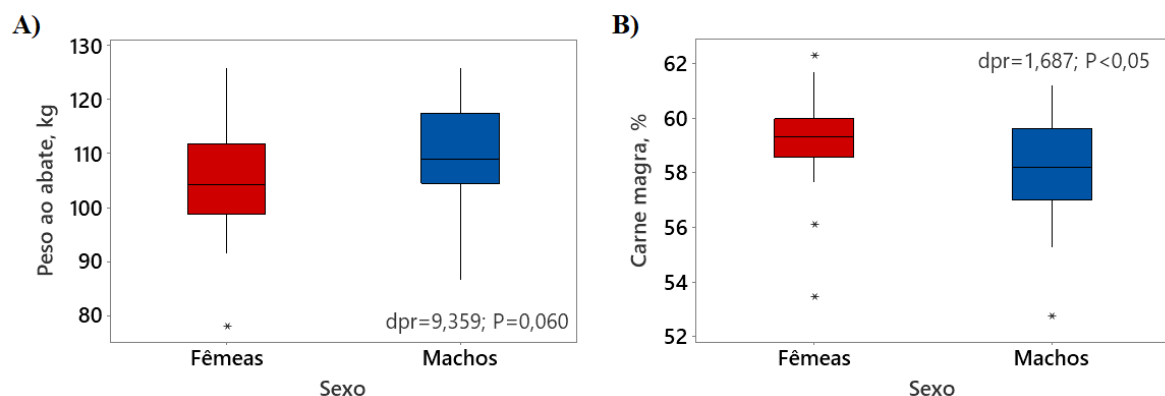
\*outlier, dpr: desvio padrão residual; Rec.NRC: nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012); -15%NRC: 15% abaixo do nível recomendado de metionina para as fases de acordo com o NRC (2012). Nível de significância a 5% ( $P<0,05$ ).



A metionina, como os demais aminoácidos, é responsável pela biossíntese de proteínas, constituindo o músculo esquelético que corresponde entre 20 a 50% da massa corporal total (YANG, 2020). Além de interferir positivamente no desempenho produtivo dos animais (DA SILVA, et al., 2022; YANG, et al., 2021; RODRIGUES, 2017), a suplementação de Met em níveis adequados na dieta de suínos pode proporcionar melhoria na carcaça, reduzindo a deposição de lipídios (YANG, 2020). A suplementação de metionina em níveis recomendados em um curto prazo na fase de terminação, contribui positivamente na qualidade de carne de suínos, apresentando menor percentual de gordura intramuscular (LEBRET, et al. 2018).

No presente estudo também foi possível observar que machos castrados apresentaram maior peso ao abate em relação às fêmeas (Gráfico 4 A), correspondendo a uma média superior de 4,06%. Essa resposta está diretamente ligada ao CMD dos animais ao longo do experimento, contudo, o percentual de carne magra dos machos foi 1,50% inferior ( $P < 0,05$ ), apresentando um maior acúmulo de gordura na carcaça (Gráfico 4 B).

Gráfico 4 - A) Peso ao abate entre suínos machos castrados e fêmeas em crescimento e terminação. B) Rendimento de carne magra (%) na carcaça entre suínos machos castrados e fêmeas em crescimento e terminação.



\*outlier, dpr: desvio padrão residual. Nível de significância a 5% ( $P < 0,05$ ).

O estrogênio produzido pelas fêmeas possui funções semelhantes ao da testosterona na síntese proteica, contribuindo para o aumento da proteína corporal total. O efeito de promotor de crescimento é exercido nos órgãos sexuais, ossos e alguns tecidos do corpo, entretanto, são menos evidentes em comparação ao efeito da testosterona (MONTEIRO, 2018).

O ganho de peso influenciado pelo sexo pode estar diretamente ligado aos níveis de hormônios esteroides no organismo animal, especialmente a testosterona. Machos castrados cirurgicamente com baixos níveis de testosterona no sangue tendem a consumir mais alimento,

reduzindo o tempo envolvido em atividades sexuais e agressivas que podem prejudicar o tempo gasto comendo, destinando energia para o crescimento do peso corporal (MORALES, 2010). Esse comportamento acarreta na maior deposição de gordura corporal de machos castrados cirurgicamente, influenciando nas características de carcaça entre os sexos, na qual fêmeas apresentam maior deposição de carne magra (RODRIGUES, 2017).

A ausência de hormônios sexuais possui grande influência na característica de carcaça dos animais. Fêmeas depositam menor quantidade de gordura no regime alimentar, possuindo maior potencial de crescimento muscular e maior gasto energético para manutenção quando comparados aos machos castrados cirurgicamente.

#### 4. CONCLUSÃO

Dietas contendo nível recomendado de metionina melhoram o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça dos suínos na fase de crescimento e terminação. O desempenho de machos castrados cirurgicamente é superior ao de fêmeas, entretanto, o rendimento de carne magra é superior em fêmeas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIDI, A. M.; DA SILVA, C. A. **Avaliação da carne suína**, 2009, p. 120.

DA SILVA, C. A. et al. Increased Sulphur Amino Acids Consumption as OH-Methionine or DL-Methionine Improves Growth Performance and Carcass Traits of Growing-Finishing Pigs Fed under Hot Conditions. **Animals**, v. 12, n. 17, 2022.

DEMORI A. B. et al. Produção de suínos machos em crescimento: uma meta-análise. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 130-138, jan.-mar., 2015.

FIGUEROA-VELASCO, J. L. et al. Effectiveness and optimum level of protected methionine in fattening pig diets. **Ver. Colomb. Cienc. Pecu.**, v. 33, n. 4, p. 217-227, 2020.

IGNACIO, D. L. et al. Regulação da massa corpórea pelo estrogênio e pela atividade física. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 53, n. 3, abr., 2009.

KLEIN, D. R. et al. Immunocastrated female pigs' social and feeding behaviour. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 51, 2022.

LEBRET, B. et al. Improving pork quality traits by a short-term dietary hydrox methionine supplementation at levels above growth requirements in finisher pigs. **Meat Science**, n. 145, p. 230-237, 2018.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. ed. 7, Porto Alegre: Artmed, 2019, p. 1278.

MINITAB 19. Minitab Inc. 2019.

MONTEIRO, A. N. T. R. et al. Síntese proteica em suínos: como fêmeas, machos não castrados e castrados respondem a este processo? **PUBVET**, v. 12, n. 1, p. 1-10, jan., 2018.

MORAES, E.; KIEFER, C.; SILVA, I. S. Ractopamina em dietas para suínos machos imunocastrados, castrados e fêmeas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n 2, p. 409-414, fev., 2010.

MORALES, J. et al. Evaluation of production performance and carcass quality characteristics of boars immunised against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) compared with physically castrated male, entire male and female pigs. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v. 8, n. 3, p. 599-606, 2010.

NATIONAL RESERCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirements of Swine**. ed. 11, Washington, DC: The National Academies Press, 2012, p. 420.

RODRIGUES, G. F. et al. Desempenho e qualidade de carcaça de suínos machos castrados, fêmeas e machos imunocastrados de diferentes potenciais genéticos. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. 3, p. 107-114, set.-dez., 2017.

ROSTAGNO, H. S. et al. 2017. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos**. ed. 4, Viçosa, p. 451-488, 2017.

SANTOS, L. S. et al. Bioavailability of di-peptide DL-methionyl-DL-methionine in comparison to DL-methionine in weaned and growing pig. **Animal Feed Science and Tecnology**, v. 241, p. 94-101, 2018.

TOLEDO, J. B.; HUEPA, L. M. D.; GRIESER, D. O. Suplementação de aminoácidos essenciais em dietas de baixo nível proteico para leitões: Revisão. **Pubvet**, v. 11, n. 11, p. 1151-1162, nov., 2017.

YANG, Z. et al. Changes in growth performance, plasma metabolite concentration, and myogenic gene expression in growing pigs fed a methionine-restricted diet. **Frontiers in Bioscience-Landmark**, v. 26, n. 9, p. 413-422, 2021.

YANG, Z.; HTOO, J. K.; LIAO, S. F. Methionine nutrition in swine and related monogastric animals: Beyond protein biosynthesis. **Animal Feed Science and Tecnology**, v. 268, 2020.