

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

BRUNA CAROLINE MENDES DA ROCHA

**DIETAS CONTENDO DIFERENTES TEORES DE SUBSTITUIÇÃO DA SILAGEM
DE MILHO POR GRÃO DE AVEIA NA PRODUÇÃO DE NOVILHOS PURUNÃ
SUPERPRECOSES EM CONFINAMENTO**

PONTA GROSSA
2017

BRUNA CAROLINE MENDES DA ROCHA

**DIETAS CONTENDO DIFERENTES TEORES DE SUBSTITUIÇÃO DA SILAGEM
DE MILHO POR GRÃO DE AVEIA NA PRODUÇÃO DE NOVILHOS PURUNÃ
SUPERPRECOSES EM CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para aprovação
na disciplina de Orientação de Trabalho de
Conclusão de Curso na Universidade
Estadual de Ponta Grossa, Área de
Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Maia Ferreira

Co-orientador: Dr. José Luis Moletta

PONTA GROSSA
2017

Dedico este trabalho em especial aos meus pais, minha irmã e ao meu namorado que sempre me apoiaram nessa trajetória e a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que este momento se tornasse realidade.

AGRADECIMENTOS

À Deus que me permitiu realizar esse sonho, de muitos que ainda virão na carreira universitária e a todo o momento esteve ao meu lado me mostrando o melhor caminho. Dando-me saúde, força, perseverança para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Irene e Luiz que não mediram esforços para que tudo se realizasse da melhor maneira possível, por todos os conselhos e ensinamentos compartilhados.

Ao Prof. Dr. Evandro Maia Ferreira, por todo conhecimento, paciência, apoio, convívio e amizade na orientação desse trabalho, me apoiando, orientando e ensinando a melhor forma para superar todos os desafios.

Ao Prof. Dr. José Luiz Moletta, sem ele nada teria acontecido, pois forneceu todos os dados necessários para realização desse trabalho, inclusive auxiliando no desenvolvimento e orientação desse experimento, além da paciência e disponibilidade, mesmo com todos seus compromissos.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), pois são os maiores responsáveis por todo conhecimento alcançado até aqui, os quais irão se perpetuar por toda minha vida, vocês foram excelentes mestres.

Aos integrantes da banca, Professor Dr. Evandro Maia Ferreira, Professor Dr. José Luiz Moletta e ao Professor Christiano Justus Neto por disponibilizarem-se a fazer parte dessa etapa tão importante por sempre estarem presentes.

Ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR)- Fazenda Modelo por disponibilizarem os animais, as instalações, laboratórios, insumos para execução desse projeto de pesquisa.

Aos funcionários do Instituto Agrônomo do Paraná- Fazenda Modelo, em especial Vera Motta e João Motta que disponibilizaram todo seu tempo para me auxiliar nas atividades necessárias.

A Fundação Araucária e CNPq que disponibilizou bolsa, para realização do programa de iniciação científica.

A todos os colegas e amigos que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

“Sabemos o que somos, mas não sabemos o que poderemos ser.

William Shakespeare

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e a eficiência nutricional de bovinos Purunã superprecoces, terminados em confinamento alimentados com teores crescentes de substituição do volumoso (silagem de milho) por grãos de aveia na dieta. Para tanto, conduziu-se um estudo na Estação Experimental Fazenda Modelo (EEFM), do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) de Ponta Grossa – PR. Foram utilizados 30 animais machos inteiros 7/8 Purunã, todos provenientes do rebanho da EEFM do IAPAR, com peso médio inicial de 277kg e idade média inicial de 10 meses. Os animais foram divididos em 05 lotes, distribuídos conforme peso entre os quais foram sorteados os tratamentos de forma aleatória, constituídos por cinco teores de substituição do volumoso silagem de milho por grão de aveia branca integral, sendo assim identificados: 0 = 50% de concentrado + 50% silagem de milho (controle), 25 = 50% de concentrado + 37,5% de silagem de milho + 12,5% de aveia branca, 50 = 50% concentrado + 25% de silagem de milho + 25% de aveia branca, 75 = 50% de concentrado + 12,5% de silagem de milho + 37,5% de aveia branca, 100 = 50% de concentrado + 50% de aveia branca. O período experimental foi de 140 dias, antecedido por um período de adaptação de 28 dias. A aveia branca integral pode ser indicada como uma possível substituta da silagem de milho em dietas com até 100% de concentrado na terminação de bovinos. Pois, os animais alimentados com teores crescentes dessa substituição apresentaram melhor desempenho, no que se refere ao ganho de peso e eficiência de uso da dieta. Portanto, os resultados do presente experimento demonstram possibilidade de uso da aveia como ingrediente volumoso e concentrado, possibilitando a formulação de dietas sem inclusão de volumoso.

Palavras-chave: Carboidratos. Concentrado. Nutrição. Ruminantes.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance and nutritional efficiency of feedlot - finished, supercritical Purunã cattle fed with increasing levels of volume replacement (corn silage) by oat grains in the diet. Therefore, a study was conducted at the Fazenda Modelo Experimental Station (EEFM), from the Agronomic Institute of Paraná (IAPAR) of Ponta Grossa - PR. Thirty whole male 7/8 Purunã animals were used, all of them from IAPAR FHB herds, with a mean initial weight of 277 kg and an initial mean age of 10 months. The animals were divided into five lots, distributed according to weight, randomly selected treatments, consisting of five levels of substitution of the massive corn silage for whole white oat grains, and identified as follows: 0 = 50% of concentrate + 50% corn silage (control), 25 = 50% concentrate + 37.5% corn silage + 12.5% white oats, 50 = 50% concentrate + 25% corn silage + 25% white oats, 75 = 50% concentrate + 12.5% corn silage + 37.5% white oats, 100 = 50% concentrate + 50% white oats. The experimental period was 140 days, preceded by an adaptation period of 28 days. Whole white oats can be indicated as a possible substitute for corn silage in diets with up to 100% concentrate at the end of cattle. For, the animals fed with increasing contents of this substitution presented better performance, regarding to the weight gain and efficiency of use of the diet. Therefore, the results of the present experiment show the possibility of using oats as a bulky and concentrated ingredient, making it possible to formulate diets without inclusion of roughage.

Key words: Carbohydrates. Concentrate. Nutrition. Ruminants.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Proporção dos ingredientes das dietas experimentais conforme teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho (% da matéria seca).....	14
Tabela 2. Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio.....	16
Tabela 3. Escalas de pontos para avaliação da textura e coloração da carne.....	16
Tabela 4 . Desempenho de bovinos da raça Purunã alimentados com dietas contendo teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho.....	19
Tabela 5. Características de carcaça de bovinos da raça Purunã alimentados com dietas contendo teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOL	Área de Olho de Lombo
°C	Graus Celsius
CA	Conversão Alimentar
CMS	Consumo de Matéria Seca
EFFM	Estação Experimental Fazenda Modelo
EG	Espessura de Gordura
EUA	Estados Unidos da América
GMD	Ganho Médio Diário
HORAS	Horas
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
LTDA	Limitada
MIN	Minuto
MS	Matéria Seca
PR	Paraná
PVA	Peso Vivo ao Abate
RCQ	Rendimento de Carcaça Quente
GMD	Ganho Médio Diário

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1.	Local	13
2.2.	Período experimental	13
2.3.	Animais e instalações.....	13
2.4.	Delineamento, dietas experimentais e manejo alimentar	14
2.5.	Avaliação de consumo, desempenho animal e eficiência alimentar.....	15
2.6.	Avaliação das características de carcaça e da carne.....	15
2.7.	Análise estatística.....	16
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.	CONCLUSÃO	24
5.	REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta o segundo maior rebanho do mundo, com cerca de 226,03 milhões de cabeças, representando 22,64% do total do rebanho mundial. Também é responsável pela segunda colocação de maior produtor de carne bovina, com uma produção de 9,28 milhões de toneladas, sendo ultrapassado somente pelos Estados Unidos que tem o quarto rebanho mundial, porém detêm uma produção de 11,2 milhões de toneladas, ou seja, 18,8% do total produzido no mundo (FAO, 2017).

No Brasil, predominam os sistemas de terminação de bovinos a pasto, tendo em vista que cerca de 93% dos animais abatidos no país são oriundos deste sistema. Ou seja, apenas cerca de 3 milhões de cabeças das 45 milhões abatidas anualmente são terminadas em confinamento (ALMEIDA et al., 2010). Ao compararmos o Brasil com outros países, nos deparamos com cenários aonde o sistema de terminação em confinamento chega a 10,8 milhões de cabeças, representando 11% do rebanho nos EUA (USDA, 2015) e 29% do rebanho na Argentina, com cerca de 1,5 milhões de cabeças (SENASA, 2015). A explicação para a pequena quantidade de animais terminados em confinamento no Brasil em relação a outros países se dá, em parte, a sua grande extensão territorial, e clima favorável à produção de pastagens. Atualmente o Brasil dispõe de aproximadamente 172 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2007). Além disso, há outros fatores que transformam a pastagem o pilar da pecuária brasileira, como o fácil manejo e baixo custo (PAULINO et al ,2011).

Entretanto, com vistas a intensificação da atividade pecuária, principalmente visando diminuir à idade ao abate e melhorar a qualidade da carcaça e da carne, tem levado a um aumento no uso da prática de confinamento no Brasil, sendo o uso de dietas ricas em concentrado, cada vez mais difundida e utilizada (ANUALPEC, 2009).

Nos sistemas de produção de bovinos confinados, a alimentação representa a maior parte nos custos da produção, podendo representar 70% dos custos totais, por isso estudos que visem à maximização do uso da dieta e redução nos custos com alimentação são de grande relevância para o aumento da rentabilidade da atividade (COSTA et al., 2005). Portanto, o estudo de diferentes proporções de concentrado nas dietas é importante, pois permite determinar seu nível ótimo, para que se

obtenha o melhor desempenho animal no que se refere ao ganho de peso, eficiência alimentar e características de carcaça (COSTA et al., 2005).

A interação alimento, animal ou as condições de alimentação podem interferir no consumo (MERTENS, 1994). Além disso, não se sabe como o animal ajusta o consumo e a produção a partir de seus pontos críticos ou ótimos, na tentativa de regular a dieta (ÍTAVO; VALARES; SILVA, 2002). Se a densidade energética da ração for alta, isto é, com baixa concentração de fibra, em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética e o animal poderá deixar de ingerir alimentos, mesmo que o rúmen não esteja repleto (NRC, 2000). Por outro lado, se a dieta tiver baixa densidade energética, o consumo será limitado pelo enchimento do trato gastrointestinal (NRC, 2000). Neste sentido, o presente experimento pondera dar grandes subsídios para o entendimento das respostas do animal no que se refere a relação entre teor de fibra e a densidade energética da dieta e seus efeitos sobre o consumo de matéria seca (MERTENS, 1994). Sabe-se que o desempenho animal tem relação direta do consumo de matéria seca digestível. Estima-se que o consumo explica de 60 a 90% da variação no ganho de peso.

É corriqueiramente utilizado no Brasil em confinamentos, dietas compostas de 40 a 60% de volumoso, como fonte de energia (VAZ et al., 2007), sendo que as principais culturas utilizadas como fontes de volumoso são cana-de açúcar e as silagens de milho e sorgo. Porém, em sistemas de produção mais atuais e mais intensivos, os animais estão sendo desafiados nutricionalmente, com dietas contendo baixo conteúdo de fibras e elevada quantidade de grãos, principalmente na fase de terminação (PAULINO et al., 2013).

O fornecimento de dietas a base de grãos é recente no Brasil, porém já é empregada desde a década de 70 nos EUA, sendo o milho o principal ingrediente utilizado como fonte energética (GRANDINI, 2009). No Brasil, se introduziu o conceito de dietas de alto grão em 2005, quando uma empresa de nutrição animal desenvolveu o pellet, que é associado ao milho grão inteiro (PAULINO et al., 2013). Portanto, o uso de dietas com alta quantidade de grãos vem sendo uma alternativa na terminação de bovinos em confinamento. Porém diversos cereais não somente o milho podem ser usados para esse fim, dentre eles destaca-se a aveia branca que, além de possibilitar redução no custo de produção permite maior integração entre

lavoura e pecuária (MEDEIROS; ZAMBRA; SAIBRO,1987), em vista que é uma cultura amplamente utilizada para cobertura morta do solo.

O aumento da oferta do grão de aveia no mercado a baixo custo, principalmente na região sul do Brasil, cria uma grande oportunidade de uso deste cereal na composição da dieta de ruminantes. Em geral, os produtores preferem utilizar o grão de aveia na forma inteira para alimentação de bovinos, pela praticidade do fornecimento e ausência do custo da moagem. A aveia, na alimentação de ruminantes, comporta-se como um "concentrado-volumoso", (PEIXOTO; MOURA; FARIA, 1985). Concentrado porque possui elevada densidade energética, e volumosa devida seu elevado teor de fibra insolúvel em detergente neutro, principalmente quando fornecida na forma integral.

Informações sobre o desempenho de bovinos alimentados com grãos de aveia são raras na literatura brasileira. Em um dos poucos trabalhos publicados sobre a utilização do grão de aveia-preta, Faturi et al. (2003) verificaram que o aumento no nível de substituição do grão de sorgo moído por grão de aveia-preta moído para novilhos na fase de terminação em confinamento reduziu linearmente o ganho de peso.

O aumento da densidade energética por meio do fornecimento de maiores quantidades de concentrados, pode melhorar a eficiência e o desempenho animal (RODRIGUES et al., 2007) e alterar aspectos qualitativos e quantitativos da carne e da carcaça (ARTHAUD et al., 1977). Segundo Holton et al. (1995) e Euclides Filho et al. (1997) as características de carcaça e qualidade da carne podem ser alteradas através de fatores genéticos, idade de abate, nutrição e sistemas de alimentação.

Em vista do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da substituição da silagem de milho por grão de aveia branca em dietas com até 100% de concentrado sobre o consumo de matéria seca, o ganho de peso, a eficiência alimentar e as características da carcaça de novilhos 7/8 Purunã superprecoces terminados em confinamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

O experimento foi realizado na Estação Experimental Fazenda Modelo (EEFM), do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) de Ponta Grossa, após a aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais.

“O município está localizado a uma altitude de 868,5 m, tendo como coordenadas geográficas, 25°05'38” de latitude sul e 50°09'30” de longitude em relação ao W. Grw (MAACK, 1968).

Conforme a classificação de Köppen, o clima de Ponta Grossa abrange a classe “Cfb”, clima subtropical úmido, mesotérmico, verões frescos, geadas severas demasiadas e frequentes sem estação seca. A temperatura média anual é 17,6 °C, média das máximas de 24,3 °C e média das mínimas de 8,5 °C. A precipitação anual é de 1.400 mm e as chuvas são mais frequentes na primavera-verão e mais escassas no outono.

2.2. Período experimental

O experimento foi realizado no período de 19 abril a 01 novembro de 2016. Perfazendo um período experimental foi de 140 dias, sendo subdividido em 5 subperíodos experimentais de 28 dias os quais foram antecedidos por um período de 28 dias para adaptação dos animais às dietas e ao manejo de rotina no confinamento.

2.3. Animais e instalações

Para a realização do estudo, foram utilizados em confinamento, trinta novilhos inteiros 7/8 Purunã todos oriundos do rebanho experimental da EEFM do IAPAR, criados e recriados sob as mesmas condições de manejo e alimentação, com peso médio inicial de 277 kg e idade média inicial de 10 meses.

A raça Purunã é composta de quatro raças: Aberdeen Angus, Caracu, Canchim e Charolês.

Antes de entrarem no confinamento os animais foram vermifugados com uma associação de Ripercol® e Ricobendazole® na dose de 1 ml para 40kg, banhados

com produto carrapaticida Colosso F30® e pesados. Após estes procedimentos foram, então, alojados em baias individualizadas cobertas, com dimensões de 1,8 m de largura por 4,4 m de comprimento. Cada baia era provida de comedouro (1,6 m) de madeira individual e bebedouro de concreto comunitário entre duas baias.

2.4. Delineamento, dietas experimentais e manejo alimentar

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, equilibrados por peso, idade, formando 5 grupos experimentais, entre os quais foram sorteados os tratamentos.

Os tratamentos experimentais (dietas) foram constituídos por cinco teores de substituição do volumoso (silagem de milho) por grão de aveia branca integral, sendo assim identificados: 0 = 50% de concentrado + 50% silagem de milho (controle); 25 = 50% de concentrado + 12,5% de aveia branca + 37,5% de silagem de milho; 50 = 50% de concentrado + 25% de aveia branca + 25% de silagem de milho; 75 = 50% de concentrado + 37,5% de aveia branca + 12,5% de silagem de milho; 100 = 50% de concentrado + 50% de aveia branca. Todas as dietas experimentais foram formuladas para atender as exigências nutricionais de bovinos para um ganho médio diário de 1,2 kg, conforme as recomendações do NRC (1984).

A proporção dos ingredientes e a composição química das dietas experimentais encontram-se na Tabela 1. Durante o período experimental os animais foram alimentados ad libitum, em duas ofertas diárias, sendo 60% da quantidade diária fornecida pela manhã e 40% no período da tarde.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes das dietas experimentais conforme teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho (% da matéria seca)

Item	Dietas				
	0	25	50	75	100
Silagem de milho	50,0	37,5	25,0	12,5	0
Aveia Branca	0	12,5	25,0	37,5	50,0
Farelo de soja	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Milho moído	34,25	34,25	34,25	34,25	34,25
Mistura mineral	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Calcário	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Fonte: O autor

2.5. Avaliação de consumo, desempenho animal e eficiência alimentar

Todos os dias do período experimental a quantidade de ração ofertada foi pesada em balança de precisão e ofertada em dois tratos, aproximadamente às 09h00min e às 14h00min. Na manhã do dia seguinte as sobras de cada animal foram colhidas e pesadas individualmente às 09h00min. De posse destes dados, calculou-se o consumo de ração por meio da diferença entre a quantidade ofertada e a sobra de cada animal.

Para acompanhamento do peso e cálculo do ganho médio diário de peso corporal, no início do experimento e a cada 28 dias foi realizada a pesagem dos animais em jejum alimentar de sólidos de aproximadamente 16 horas.

O GMD foi calculado dividindo-se a variação de peso corporal entre os períodos pelo a duração de cada período experimental.

A partir dos dados de consumo e GMD calculou-se a conversão alimentar (CA) ($CA = \text{kg de CMS/kg de GMD}$). Para o cálculo do consumo de matéria seca utilizou o valor predito de matéria seca para as rações experimentais (NRC, 1984).

2.6. Avaliação das características de carcaça e da carne

Ao término do período experimental os animais foram submetidos a jejum de sólidos por aproximadamente 16 horas, embarcados e transportados para o frigorífico Frigonesi LTDA, localizado no município de Ivaí, PR. Após o abate as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça quente e em seguida armazenada em câmara de resfriamento a 2 °C por 24 horas.

O rendimento de carcaça quente foi calculado como sendo o produto da divisão do peso de carcaça quente pelo peso vivo ao abate multiplicado por 100. A área de olho de lombo foi mensurada no lado direito da carcaça, onde se efetuou incisão transversal entre a décima segunda e décima terceira costelas, expondo o músculo *Longissimus dorsi*, utilizando um papel milimétrico. A espessura de gordura subcutânea foi avaliada entre a décima segunda e décima terceira costelas, na parte superior do músculo *Longissimus dorsi*, com o auxílio de um paquímetro. A medição foi realizada em dois pontos distintos e o valor utilizado foi à média destes dois pontos. A gordura intramuscular foi examinada no músculo *Longissimus dorsi*, entre a décima segunda e décima terceira costelas, foi avaliada subjetivamente, conforme

a escala de pontuação apresentada na Tabela 2 (MÜLLER, 1987). Para o cálculo do Ratio, dividiu-se a medida da altura pela largura do músculo *Longissimus dorsi*.

Tabela 2. Escala de pontos para avaliação do grau de marmoreio

Marmoreio	Mais	Média	Menos
Abundante	18	17	16
Moderado	15	14	13
Médio	12	11	10
Pequeno	9	8	7
Leve	6	5	4
Traços	3	2	1

Fonte: MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitaria, 1987. 31p.

A avaliação da textura foi realizada no mesmo local de avaliação do marmoreio. Foi determinada pelo tamanho dos grânulos de carne, por meio de avaliação subjetiva, conforme a escala de pontos da Tabela 3 (MULLER, 1987).

Tabela 3. Escalas de pontos para avaliação da textura e coloração da carne

Textura	Pontos	Coloração	Pontos
Muito fina	5	Vermelha viva	5
Fina	4	Vermelha	4
Levemente Grosseira	3	Vermelha levemente escura	3
Grosseira	2	Vermelha escura	2
Muito Grosseira	1	Escura	1

Fonte: MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitaria, 1987. 31p.

A coloração da carne foi avaliada na face exposta do músculo *Longissimus dorsi* a parte da secção transversal deste músculo à altura da 12^o costela. Sendo esta medida realizada na carcaça resfriada.

2.7. Análise estatística

Os dados de consumo, ganho de peso e conversão alimentar foram analisados como medidas repetidas no tempo usando o procedimento MIXED do SAS (1999), de acordo com o modelo estatístico que segue: $Y = \mu + A_i + T_j + P_k + T_j * P_k + e_{ijkl}$, em que μ = média, A_i = efeito de animal ($i = 1$ a 30), T_j = efeito de tratamento ($j = 1$ a 5), P_k = efeito de período experimental ($k = 1$ a 5), $T_j * P_k$ = efeito de interação entre tratamentos e período experimental e e_{ijkl} = erro experimental.

A matriz de covariância que melhor se ajustou ao conjunto de dados foi a “autoregressiva” (AR 1). As médias de cada tratamento foram obtidas utilizando o

comando LSMEANS. Os efeitos dos teores de inclusão de grão de aveia nas dietas em substituição a silagem de milho foram avaliados por meio de polinômios ortogonais lineares e quadráticos. Os efeitos de período e interação dieta x período foram definidos pelo teste F da análise de variância.

Os dados de características de carcaça e qualidade de carne foram analisados utilizando o procedimento "MIXED" do SAS (1999), de acordo com o modelo: $Y = \mu + A_i + T_j + e_{ijk}$, em que μ = média, A_i = efeito de animal ($i = 1$ a 30), T_j = efeito de tratamento ($j = 1$ a 5) e e_{ijk} = erro experimental. As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS. Os efeitos dos teores de inclusão de grão de aveia integral nas dietas em substituição a silagem de milho foram avaliados por meio de polinômios ortogonais lineares e quadráticos. Os efeitos foram declarados significativos quando $P < 0,10$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de interação entre período e tratamentos experimentais para a maior parte das variáveis avaliadas, excetuando-se apenas o consumo de concentrado, para o qual se verificou interação período experimental vs dietas (Tabela 4). Por não ter havido interação período vs tratamentos experimentais, os dados de peso, consumo de silagem, consumo de matéria seca total, ganho médio diário de peso (GMD) e conversão alimentar foram apresentados de maneira agrupada, desconsiderando o efeito de período experimental. Entretanto, os dados de consumo de concentrado foram apresentados desdobrados dentro de cada período, tendo em vista a ocorrência de interação para esta variável (Tabela 4).

O GMD dos bovinos aumentou linearmente ($P = 0,06$) em resposta a inclusão dos teores crescentes de grão de aveia em substituição a silagem de milho (Tabela 4). Vale destacar a diferença na comparação do tratamento controle (GMD = 1,283 kg/animal/dia) contra o tratamento contendo 100% de concentrado, em que a aveia integral substituiu 100% da fonte de volumoso da dieta (GMD = 1,400 kg/animal/dia). Este resultado deixa claro o grande potencial que a aveia branca integral possui para atuar como fonte de volumoso e concentrado para ruminantes, o que reafirma as hipóteses iniciais de que este ingrediente, na forma integral, teria condições de manter adequada saúde ruminal e com isso o ganho de peso dos bovinos recebendo dietas sem inclusão de forragem.

Vale, contudo, lembrar que apesar do aumento no GMD, a inclusão dos teores crescentes de aveia na dieta não resultou em aumento no peso final de abate dos animais (Tabela 4), apesar da diferença numérica de 407,3 kg de peso final para os animais do tratamento controle contra 430 kg de peso final para os animais do tratamento contendo 100% de grão de aveia em substituição a silagem de milho. Como a oferta de concentrado e silagem de milho foi realizada em cochos separados, foi possível determinar o consumo destas frações separadamente (Tabela 4).

O consumo de silagem apresentou resposta quadrática em relação aos teores de inclusão de grão de aveia, sendo, porém, o maior consumo observado no tratamento sem inclusão de aveia. Uma explicação para a resposta quadrática foi o

fato do tratamento 100% não conter silagem. Por sua vez, o decréscimo no consumo de silagem em resposta ao aumento de inclusão de aveia nas dietas foi devido à diminuição do teor de silagem nas dietas com maior teor de aveia.

De maneira contrária ao observado para o consumo de silagem, o consumo de concentrado nos quatro primeiros períodos experimentais aumentou linearmente ($P < 0,001$) e no quinto período aumentou de forma quadrática ($P < 0,01$), o que esteve atrelado ao aumento no teor de concentrado total das dietas com a diminuição progressiva dos teores de silagem. O consumo de aveia foi computado juntamente com os demais ingredientes concentrados da dieta (Tabela 4).

Quanto ao consumo de matéria seca total, observou-se efeito quadrático, sendo o maior consumo observado no tratamento contendo 75% de substituição da silagem por aveia. O acentuado decréscimo no consumo de matéria seca total no tratamento contendo 100% de substituição da silagem de milho aveia pode ser explicado pelo aumento na densidade energética da dieta, tendo em vista que em dietas ricas em grão o principal limitador de consumo é o consumo de energia (NRC, 1996).

Tendo em vista os resultados apresentados anteriormente, pode-se afirmar que o aumento linear no GMD dos animais foi devido ao aumento linear no consumo de concentrado, que por sua vez apresenta valor energético superior ao da silagem de milho, o que da sustentação a explicação anterior de que a densidade energética das dietas aumentou progressivamente com os níveis crescentes de substituição de silagem de milho por grão de aveia.

A conversão alimentar apresentou resposta quadrática ($P < 0,001$) à medida que os teores de inclusão de aveia nas dietas aumentaram. A melhor conversão alimentar foi observada no tratamento contendo 100% de aveia em substituição a silagem, sendo que este foi o tratamento no qual se observou maior GMD e menor consumo de matéria seca total, o que explica a resposta observada (Tabela 4). Estes resultados estão de acordo com o observado por vários autores (WOODY; FOX; BLACK, 1983; RESENDE; QUEIROZ; OLIVEIRA, 2001; MISSIO et al., 2009) que demonstraram que dietas com alto teor de concentrado, favorecem o desempenho dos bovinos e melhoram a conversão alimentar.

Tabela 4 . Desempenho de bovinos da raça Purunã alimentados com dietas contendo teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho

Item	Dietas					EPM	Efeito			
	0	25	50	75	100		L	Q	P	P x D
Peso inicial, kg	267,5	285,0	277,0	281,0	277,2	-	-	-	-	-
Peso final, kg	407,3	434,3	421,0	427,5	430,0	9,00	0,57	0,72	<0,001	1,0
GMD, kg/d	1,283	1,348	1,337	1,400	1,402	0,02	0,06	0,77	0,10	0,17
CMS silagem, kg/d	3,66	3,37	2,93	2,44	0	0,11	<0,001	<0,001	0,05	0,77
CMS concentrado, kg/d										
Período 1	3,03	3,60	4,20	4,80	5,42	0,15	<0,001	0,48	-	-
Período 2	3,90	4,50	5,19	5,85	6,57	0,18	<0,001	0,10	-	-
Período 3	4,14	4,82	5,58	6,33	7,04	0,19	<0,001	0,14	-	-
Período 4	4,66	5,38	6,10	7,00	7,58	0,20	<0,001	0,90	-	-
Período 5	4,93	5,92	6,78	7,65	8,44	0,23	<0,001	<0,01	-	-
CMS total, kg/d	7,79	8,22	8,50	8,76	7,01	0,10	<0,001	<0,001	<0,001	0,97
CA, kg/GMD/kg/CMS	6,21	6,25	6,64	6,52	5,42	0,13	0,07	<0,001	<0,001	0,21

Fonte: O autor

Segundo Owens et al. (1997), a redução no consumo de matéria seca em dietas com mais de 90% de concentrado e com grãos rapidamente fermentáveis com elevado grau de processamento tem sido esperada em virtude das elevadas taxas de produção de ácidos no rúmen e por vezes ocorrência de acidose subclínica, fato sobre o qual não pode ser mais profundamente discutido no presente, em virtude não realização de nenhuma análise relacionada às características de fermentação ruminal. Contudo, o aumento linear no GMD com a inclusão de aveia em até 100% de substituição a silagem de milho, refletem que os animais apresentaram adequada saúde ruminal.

Excetuando-se o grau de marmoreio que apresentou resposta quadrática ($P=0,06$) conforme os teores crescentes de substituição da silagem de milho por aveia, com maior valor observado no tratamento contendo 25% de aveia, as demais características da carcaça e/ou da carne não foram afetadas pelos tratamentos (Tabela 5). O grau de marmoreio nos animais que receberam as dietas contendo 25% de substituição da silagem de milho por aveia foi de 6,22 pontos, portando sendo classificados como leve.

Em termos gerais, os animais apresentaram baixo grau de marmoreio, o que pode ser justificado pela idade precoce de abate (aproximadamente 16 meses), tendo em vista que com o avançar da idade o fluxo de nutrientes para a adipogênese intramuscular aumenta (BERG e WALTERS, 1983), sobretudo após o animal completar sua maturidade, o que não foi o caso dos animais do presente experimento que foram abatidos superjovens. Restle et al. (2000) verificaram que a terminação de novilhos varia com o sistema de criação, pois animais em

confinamento normalmente apresentam maior grau de marmoreio e conseqüentemente carne com melhores características sensoriais que a de animais terminados a pasto.

Tabela 5. Características de carcaça de bovinos da raça Purunã alimentados com dietas contendo teores crescentes de aveia integral (0, 25, 50, 75, 100) em substituição a silagem de milho

Item	Dietas					EPM	Efeito	
	0	25	50	75	100		L	Q
PVA, kg	443,0	477,8	463,3	462,7	456,3	9,11	0,87	0,40
PCQ, kg	252,5	270,9	266,3	263,7	270,1	5,75	0,53	0,67
RCQ, %	57,0	57,0	57,3	56,9	59,2	0,42	0,13	0,27
AOL	68,0	66,7	69,0	67,7	69,0	0,78	0,61	0,81
EGS	3,3	4,7	4,4	4,9	4,4	0,27	0,24	0,23
Marmoreio	5,2	7,8	6,5	5,8	5,8	0,31	0,74	0,06
Cor	3,9	4,0	4,0	3,8	4,5	0,11	0,23	0,31
Textura	4,7	4,7	4,8	4,8	4,7	0,08	0,89	0,57
Ratio	0,47	0,46	0,49	0,47	0,47	0,01	0,68	0,46

Fonte: O autor

Apesar de não significativo, vale a pena destacar a tendência ($P = 0,13$) de aumento linear no rendimento de carcaça quente dos animais à medida que a aveia foi incluída nas dietas (57% na dieta 0AV vs 59,2 na dieta 100AV). É igualmente importante destacar o excelente rendimento de carcaça que os novilhos da raça Purunã vêm apresentando, mesmo se tratando de animais abatidos superjovens. Com relação à ausência de efeito dos tratamentos sobre o rendimento de carcaça, os resultados do presente experimento estão coerentes com o de outros autores que avaliaram animais abatidos precocemente (RESTLE et al., 1997b).

Strack et al. (2000b), ao alimentar novilhos Canchim com teores crescentes de concentrado, também não observaram variação nos pesos e rendimentos de carcaça quente. Tendo encontrado valores médios de 58% de rendimento de carcaça quente. Resultados similares foram observado por Putrino et al. (2002) que também não observaram variações no rendimento de carcaça quente.

Putrino et al. (2002) não observou maiores rendimentos de carcaça quente em tourinhos Brangus x Nelore alimentados com quantidades de 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta de tourinhos Brangus x Nelore alimentados com quantidades de 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta.

Embora não tenha ocorrido efeito significativo ($P < 10$) para a espessura de gordura subcutâneo, a média dos valores obtidos (4,34 mm) atendeu o requerido pela a indústria, pois segundo Macedo et al. (2001) a indústria frigorífica adota como

padrão desejável uma espessura de gordura da ordem de 3 a 6 mm de gordura, valores inferiores a isso causa o escurecimento da parte externa dos músculos que cobrem a carcaça, diminuindo o valor comercial do produto final, também pode haver prejuízos na maciez da carne, devido a diminuição do tamanho das fibras musculares pelo frio (LAWRIE, 1981).

A coloração da carne apresentou uma classificação média de 4,04 pontos, o que representa a coloração vermelha, possuindo boa aceitação por parte do consumidor, embora a cor da carne não afete a palatabilidade ou as propriedades organolépticas (MÜLLER, 1987). A coloração da carne é afetada pela quantidade de mioglobina, que, segundo Shorthose e Harris (1991) aumentam com a idade e/ou peso de abate do animal. Em outro trabalho mencionado por Pacheco et al., (2005) o qual comparam animais superjovens e jovens em relação a qualidade da carne, observou-se valores similares a esse trabalho, com média de 4,4 pontos.

A textura da carne média encontrada foi classificada como fina (4,74 pontos). Segundo Müller (1987) a textura em animais mais jovens se demonstra mais fina. Moody et al. (1970) constataram textura parecidas às constatadas no presente experimento, com animais de idade semelhante.

Costa et al. (2002b), encontrou valores médios de 4,08 para textura, portanto classificadas como fina, em novilhos Red Angus superprecoces, com pesos de abate distintos de 340, 373, 400,6 e 433,6 kg, alimentados com uma dieta constituída de 56,21% de silagem de milho e 43,79% de concentrado, com base na matéria seca, não tendo encontrado relação entre peso ao abate e a textura cárnea.

Restle et al. (2000d), ao mensurarem a utilização de diferentes níveis de concentrado em novilhos cruza Charolês X Nelore terminados em sistemas de alimentação distintos, observaram pontuações de 3,4; 4,0 e 4,2 para os níveis de 0,6; 0,9 e 1,2% do peso vivo em concentrado, ou seja, valores inferiores ao do presente estudo.

Os valores encontrados para área olho-de-lombo não revelam diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,10$). Ferreira et al. (2000), Strack (2000b) e Munniz et al. (1997) também não verificaram influência de diferentes níveis de concentrado sobre a área de olho de lombo. Assim como Silva et al. (2002) ao trabalhar com novilhos Nelore não verificaram efeito da inserção de diferentes níveis de concentrado na dieta sobre a área de olho.

Segundo Restle et al. (1995) os valores médios de AOL mostram alta correlação com o peso da carcaça, desta forma, o peso similar de carcaça dos animais do presente experimento, explica a ausência de efeito dos tratamentos sobre a área de olho de lombo.

4. CONCLUSÃO

A aveia branca integral pode ser indicada como uma possível substituta da silagem de milho em dietas com até 100% de concentrado na terminação de bovinos. Pois, os animais alimentados com teores crescentes dessa substituição apresentaram melhor desempenho, no que se refere ao ganho de peso e eficiência de uso da dieta.

Portanto, os resultados do presente experimento demonstram possibilidade de uso da aveia como ingrediente volumoso e concentrado, possibilitando a formulação de dietas sem inclusão de volumoso. Esta tecnologia além gerar uma opção a mais de uso da aveia em sistemas integrados de agricultura e pecuária pode viabilizar o uso do confinamento como estratégia para terminação de bovinos em região onde o preço do alimento volumoso é muito elevado ou exista baixa oferta de alimentos volumosos conservados.

5. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. et al. Fazendas de Terminação. In: BOVINOCULTURA DE CORTE. 1.ed. Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Fealq, 2010. p.183-198.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2009. 360p.
- ARTHAUD, V.H. et al. Carcass composition, quality and palatability attributes of bulls and steers fed different energy levels and killed at four ages. **Journal of Animal Science**, v.44, n.1, p.53-64, 1977.
- BERG, R.T.; WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. **Journal of Animal Science**. v. 57, S2, p.133-146, 1983.
- COSTA, M.A.L. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.
- COSTA, E.C. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novillos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002b.
- EUCLIDES FILHO, K. et al. Efeito da suplementação com concentrado sobre características de carcaça de bovinos Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.326-327, 1997.
- FATURI, C. et al. Grão de aveia-preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.
- FAO. **The state of food and agriculture**. Rome: FAO, 2017. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/produtores-de-carne-bovina/>> Acesso em: 25 outubro 2017.
- FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; MUNIZ, E.B. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore, alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.4, p. 1174-1182, 2000.
- GRANDINI, D. V. Dietas Contendo Milho Inteiro, Sem Fontes de Volumoso para Bovinos Confinados. In:IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, "RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS". ARRIGONI, M. D. B et al. (Ed.), Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina e Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. p.73-89.

HOLTON, P. et al. Comparison of palatability and carcass traits of steers from large and medium frame Angus and Limousin sires fed for 120, 140 and 160 days. **Animal and Dairy Science**, Annual Report, 1995. p.75-80.

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006**. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

ÍTAVO, L.C.V.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, F.F. Níveis de concentrado e proteína bruta na dieta de bovinos Nelore nas fases de recria e terminação: consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1033-1041, 2002. Suplemento.

LAWRIE, R. Developments in meat science. London: **Elsevier Applied Science**, 1981, v.5.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**, Curitiba, 1968, 111p.

MACEDO, B.S. et.al., Acidose Ruminal em bovinos de corte, **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.5, p.240-251, 2010.

MEDEIROS, R.B.; ZAMBRA, J.E.; SAIBRO, J.C. 1987. Avaliação de oito cultivares de veia sob diferentes sistemas de utilização. In: RESULTADOS DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISA DO CTC, 76/86. Augusto Pestana: COTRIJUÍ, **Anais...** 1987, 321 p. p.239-251.

MISSIO, R. L. et al. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1309-1316, 2009.

MOODY, W.G. et al. Influence of length of a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. **Journal of Animal Science**, v.31, p.866-873, 1970.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitaria, 1987. 31p.

MUNNIZ, E.B. et al. Características das carcaças de novilhos F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 2000. **Nutrient requirements of beef cattle**. 8.ed. Washington, D.C. 234p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1984. **Nutrient requeriments of beef cattle**. 6. ed. Washington, D. C. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D. C. 242p.

OWENS, F. N. et al. Acidosis in cattle. **Journal of Animal Science**. v.76, n.1, p.275-286, 1998.

PACHECO, P.S. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.

PAULINO, P. V. R. et al. Dietas Sem Forragem para Terminação de Animais Ruminantes **Revista Científica de Produção Animal**. v.15, n.2, p.161-172, 2013.

PAULINO, V. T. Sustentabilidade de Pastagens. Manejo Adequado Como Medida Redutora da Emissão de Gases de Efeito Estufa. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, "PECUÁRIA TROPICAL SUSTENTÁVEL: INOVAÇÃO, AVANÇOS TÉCNICOS-CIENTÍFICOS E DESAFIOS". 2011. **Anais...** Disponível em: <www.ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 03 outubro 2017.

PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. Tecnologia da Produção Leiteira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO. Piracicaba. **Anais...** 1985, Piracicaba, 1985, p. 175.

PUTRINO, S.M. et al. Desempenho de tourinhos Brangus e Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 1998.

RESENDE, F.D.; QUEIROZ, A.C.; OLIVEIRA, J.V.. Bovinos mestiços confinados alimentados com diferentes proporções de volumoso: concentrado. 1. Digestibilidade aparente dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.264-272, 2001.

RESTLE, J. Efeito da raça e heterose para qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias...** Mar del Plata: ALPA, 1995. p.854-856.

RESTLE, J. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos Charolês, abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32,n.8, p.851-856, 1997b.

RESTLE, J. et al. Características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ/Gmosis.

RESTLE, J. et al. Características da carcaça de novilhos terminados com diferentes níveis de concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000d, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000 d.

RODRIGUES, K.K.N.L. et al. Avaliação do desempenho de bovinos mestiços Purunã alimentados com diferentes níveis de energia. **Boletim de Indústria Animal**, v.64, n.3, p.241-247, 2007.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria - **Caracterización de la Producción Bovina**. 2015. Disponível em: <<http://www.senasa.gov.ar/>>. Acesso em: 13 outubro 2017.

SHORTHOSE, W.R.; HARRIS, P.V. Effects of growth and composition on meat quality. In: GROWTH REGULATION IN FARM ANIMALS (ADVANCES IN MEAT RESEARCH). London: **Elsevier Applied Science**. p.515-555, 1991.

SILVA, F.F.et al. Composição corporal e requisitos energéticos e proteicos de bovinos nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.503-513, 2002.

STRACK, A.G. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de novilhos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 2000b, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000b.

VAZ, F. N. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**. 2007. v. 8, n. 1, p. 31-40.

WOODY, H. D.; FOX, D. G.; BLACK, J. R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 57, p. 717-726, 1983.