

Características da carcaça de tourinhos Charolês e mestiços Charolês x Nelore terminados em confinamento

Carcass characteristic of charolais and crossbreed charolais x nellore young bulls, feedlot finishing

Julcemir João Ferreira¹ Ivan Luiz Brondani² Daniel Terra Leite¹ João Restle³
Dari Celestino Alves Filho⁴ Régis Luis Missio⁶ Ivan Heck⁵
Luciane Rumpel Segabinazzi⁶

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar as carcaças de tourinhos Charolês (C) e mestiços C x Nelore (N), terminados em confinamento. Foram utilizados 12 animais dos grupos genéticos C, 11/16CN e 5/8CN, com idade inicial de 12 meses e peso médio de 270kg. Os animais foram abatidos aos 17 meses, não apresentando diferença significativa ($P>0,05$) entre os grupos estudados para peso ao abate, rendimento de carcaça fria e espessura de gordura, com médias de 418,76kg; 54,67%; 2,51 mm; respectivamente. O grupo 11/16CN apresentou menor área de olho de lombo em relação a 100kg de peso vivo ($P<0,06$) do que animais C e 5/8 CN. Os animais 11/16CN e 5/8CN chegaram ao abate com comprimento de perna similar entre si ($P>0,07$) e maior ($P<0,07$) em relação aos C, com médias de 70,13; 69,75 e 66,38 cm, respectivamente, embora não havendo diferença ($P>0,05$) em comprimento de carcaça. Na avaliação das proporções de cortes comerciais da carcaça em dianteiro, costilhar e traseiro não houve efeito de grupo genético ($P>0,05$). Os grupos genéticos estudados, na condição de não castrados e abatidos próximos aos 420kg apresentaram baixa deposição de gordura de cobertura. Não foram verificadas diferenças significativas nas características de inferência econômica (cortes comerciais) das carcaças dos grupos estudados.

Palavras-Chave: grupo genético, rendimento, espessura de gordura, cortes comerciais, área de olho de lombo

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the carcasses of young bulls Charolais (C) and crossbreeds C x

Nellore (N), feedlot finished. Twelve animals of genetic groups C, 11/16CN and 5/8CN had been used, with initial age of 12 months and 270kg of average weight. The animals had been slaughtered at 17 months, showed no difference between the genetic groups studied for slaughter weight, cold carcass percentage and thickness fat, with 418.76kg; 54.67%; 2.51 mm, respectively. Group 11/16CN showed minor Longissimus dorsi area in relation to the C and 5/8CN. The crossbred animals exhibit higher leg length (70.13 and 69.75cm to 11/16CN and 5/8CN, respectively) compared defined ones (66.38cm), even so showed similarity in carcass length. In the evaluation of the ratios of commercial cuts of the carcass in forequarter, sidecut, and sawcut no group showed difference. The studied genetic groups, in the condition of non castrated and slaughter next to 420kg had showed low fat deposition. The characteristics of economic inference (commercial cuts) of the carcass had showed similarity among animals C, 5/8CN and 11/16CN.

Keywords: genetic groups, percentage, fat thickness, commercial cuts, Longissimus dorsi area

INTRODUÇÃO

A exemplo de outras atividades rurais, a bovinocultura de corte vem passando por modificações, tanto no aspecto econômico como em relação à competitividade. Esses são alguns dos fatores que exigem do produtor o acompanhamento da situação de mercado em que está inserido, das opções de técnicas de aumento da produtividade e atenção sobre a qualidade do produto final.

¹Departamento de Zootecnia, Programa de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

²Departamento de Zootecnia, UFSM, CEP: 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: brondani@ccr.ufsm.br. Autor para correspondência.

³Universidade Federal de Goiânia UFG, Goiânia, GO, Brasil.

⁴Departamento de Zootecnia da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

⁵Curso de Medicina Veterinária da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

⁶Curso de Zootecnia da UFSM, Santa Maria, RS, Brasil

Uma das técnicas que visam contemplar essas exigências é o uso do confinamento, principalmente para a fase de terminação dos animais (RESTLE et al., 2000a). O uso de categorias com maior eficiência biológica de produção na terminação em confinamento pode representar redução dos custos de produção, aumento do desfrute e melhoria na qualidade da carne (RESTLE & VAZ, 1999). Na análise de desempenho produtivo, as categorias mais apropriadas para a terminação são as de animais jovens, pois apresentam melhor eficiência alimentar quando comparados a animais adultos (QUADROS, 1994). Nesse sentido, RESTLE & VAZ (1999) sugerem a alternativa da produção do novilho superprecoce.

A não castração dos machos merece especial atenção, principalmente por não demandar custos e representar maior velocidade de ganho de peso se comparados a animais de mesma composição genética e castrados. De acordo com PEREIRA et al. (2000), a presença de hormônios androgênicos (principalmente testosterona), em elevada concentração no sangue dos animais não castrados, reflete em melhor aproveitamento do nitrogênio na síntese de proteína, proporcionando maior desenvolvimento muscular e ganho de peso.

Quando se busca reduzir a idade de abate, existem dois fatores a se considerar: o peso e o grau de acabamento da carcaça, em função das exigências dos frigoríficos, sendo peso mínimo de carcaça em torno de 180kg e espessura de gordura de cobertura mínima de 3 mm sobre a 12^a costela.

No grupo das raças de corte de origem européia (*Bos taurus taurus*), a Charolês é a raça continental mais criada no Rio Grande do Sul (VAZ, 1999). Essa preferência está baseada no rápido ganho de peso que a raça apresenta, embora, por ser de grande porte apresente deposição de gordura de cobertura tardia. Essas características fazem com que seja criada não apenas como raça definida, mas também em cruzamento com raças européias mais precoces e com raças zebuínas (*Bos taurus indicus*).

Os bovinos zebuínos são os mais criados no Brasil (ANUALPEC, 2003), com especial expressão da raça Nelore, inclusive no Rio Grande do Sul, embora, nesse caso, principalmente em cruzamentos com europeus. Os animais zebuínos apresentam melhor adaptação ao calor e à insolação, são relativamente mais resistentes a infestações de endo e ectoparasitas, e são menos exigentes em qualidade de alimento em relação às raças européias (MERCADANTE et al., 1995). O cruzamento entre raças zebuínas e européias visa aliar a rusticidade do zebu às características produtivas qualitativas da carne do europeu, além de explorar os efeitos de heterose originária da grande distância genética existente entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus* (KOGER, 1980).

Tendo em vista o reduzido número de experimentos que avaliam carcaças de animais jovens inteiros oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, o objetivo deste trabalho foi estudar as carcaças de bovinos jovens não castrados de diferentes grupos genéticos oriundos do sistema de acasalamento rotativo alternado entre as raças Charolês e Nelore terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O período experimental foi de novembro de 2002 a março de 2003, sendo precedido por período de adaptação ao manejo e à dieta (14 dias), cinco sub períodos de 21 dias, e um sub período de 23 dias, totalizando 128 dias de avaliação de desempenho produtivo.

Foram utilizados 12 tourinhos dos grupos genéticos Charolês (C), 11/16 Charolês 5/16 Nelore (11/16CN) e 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8CN), os quais constituíram os tratamentos. Cada animal representou uma unidade experimental, e cada tratamento foi composto por quatro animais de mesmo grupo genético. Ao início do experimento, os animais apresentavam, em média, 12 meses de idade e 270kg de peso vivo, sendo esses escolhidos ao acaso do rebanho experimental do Departamento de Zootecnia da UFSM.

Os animais foram alojados em confinamento parcialmente coberto, com boxes individuais, com área de 8m² e pavimentados na área dos comedouros.

Ao início do experimento, a dieta dos animais foi composta por volumoso e concentrado nas proporções 70:30, respectivamente e com base na matéria seca, passando nos quatro últimos períodos experimentais para 55:45. O volumoso utilizado foi silagem de milho AG 5011. A fração concentrada foi balanceada de modo a ajustar a dieta em 13% de proteína bruta. A composição dos concentrados foi baseada no uso de farelo de arroz integral, farelo de trigo, calcário calcítico, sal iodado e ionóforo.

O arraçoamento ocorreu em duas refeições, às 07:30 e às 14:00 h. A alimentação foi fornecida à vontade, procurando-se manter uma oferta de alimento 10% superior ao consumo voluntário. Os animais foram pesados no início e final do período de adaptação e no final de cada período experimental. Antecedendo cada pesagem, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 14 horas.

Por ocasião do abate, seguindo fluxo normal de frigorífico comercial, as carcaças foram resfriadas em câmara fria por 24 h à temperatura de 0 a 1°C. Após

este período de resfriamento, as meias-carcaças foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria, e medidas a partir da carcaça seguindo metodologia de MÜLLER (1987). Avaliou-se a conformação, maturidade fisiológica e realizaram-se as medidas de comprimento da carcaça e perna, espessura de coxão e perímetro de braço. A espessura de gordura subcutânea foi determinada pela média aritmética de três mensurações ao redor do músculo *Longissimus dorsi*, a partir de peça obtida pela secção entre 9ª e 11ª costelas, em que também foi tomada a medida de área de olho de lombo (músculo *longissimus dorsi*) de acordo com MÜLLER (1987), sendo essas variáveis também estudadas em relação a 100kg de carcaça fria. A metade esquerda de cada carcaça foi separada nos cortes comerciais dianteiro, costilhar e traseiro de acordo com especificação do frigorífico, com as peças pesadas individualmente para posterior cálculo da participação de cada corte em relação à carcaça.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Os dados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico SAS, (1990), com o emprego do seguinte modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$. Assim: Y_{ij} = representa as variáveis dependentes; μ = média geral dos dados; T_i = efeito do grupo genético de ordem i , sendo $i_1 = C$, $i_2 = 11/16\text{CN}$ e $i_3 = 5/8\text{CN}$; e_{ij} = efeito aleatório residual. Após a análise de variância, os dados foram submetidos à comparação de médias, pelo teste 't'.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são apresentadas as médias das características quantitativas das carcaças dos tourinhos de acordo com o grupo genético. Não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) para as variáveis relacionadas ao peso e rendimento de carcaça dos animais dos diferentes grupos. Segundo FATURI et al. (2002), quando esses dois parâmetros apresentam semelhança entre os grupos genéticos, há tendência de não existir diferença para as demais características quantitativas da carcaça. Embora não tenha sido observada diferença estatística entre os tratamentos, os animais 11/16CN apresentaram peso de abate 5,10 e 5,75% superior em relação aos 5/8CN e C, respectivamente.

Não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos de animais para peso de carcaça fria (229,05kg), ao contrário dos resultados obtidos por RESTLE et al. (2000b), quando compararam animais Charolês, mestiços Charolês x Nelore e mestiços Nelore x Charolês, observando maior peso de carcaça fria para animais mestiços. Os tourinhos C, 5/8CN e 11/

16CN apresentaram peso de carcaça fria superiores aos 180kg mínimos exigidos pelos frigoríficos.

SILVEIRA et al. (2001), utilizando diversos grupos genéticos para terminação superprecoce, constataram que animais Charolês definidos apresentaram, em média, 234,45kg de carcaça fria. Já BARBOSA (1999), estudando grupos genéticos de bovinos para terminação precoce em regime de confinamento encontrou pesos de 225,00; 259,50 e 246,00kg de carcaça para os grupos genéticos continentais, cruzada continental x zebu e 2/3 continental-zebu, respectivamente.

Não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos para espessura de gordura subcutânea, com média de 2,51 mm (Tabela 1). Embora os animais tenham apresentado peso de carcaça aceitável para abate aos 17 meses, a gordura subcutânea manteve-se aquém da espessura exigida pelos frigoríficos, de 3 mm (VAZ & RESTLE, 2001), efeito este possivelmente associado à condição sexual a que pertencem os animais. Carcaças apresentando menor espessura de gordura em animais inteiros, em comparação a castrados, foram relatadas por RESTLE et al. (1996). RESTLE et al. (2000b) e MORAIS (1993) observaram que animais inteiros utilizados para terminação em idade jovem apresentam maior desempenho em ganho de peso e melhor conversão alimentar quando comparados a animais castrados. Todavia, animais inteiros tendem a apresentar menor deposição de gordura e maior deposição de músculo em relação aos castrados.

A redução da gordura de cobertura na carcaça promove elevação das perdas por exsudação no resfriamento, exerce influência negativa sobre a coloração da carne pela exposição do músculo ao oxigênio, tornando a carne mais escura e menos apreciada pelo consumidor, além de diminuir a palatabilidade do produto VAZ et al. (2002).

Nesse estudo, pode-se observar que não houve diferença ($P > 0,05$) entre os grupos para perdas no resfriamento. A média de perda no resfriamento de 2,80% pode ser considerada alta, em decorrência da limitação de cobertura da carcaça (2,51 mm; $P > 0,05$), que pode estar relacionada à reduzida idade de abate dos animais, ao histórico nutricional e/ou condição sexual.

Estudando animais inteiros e castrados de cruzamentos entre Charolês e Nelore abatidos aos 24 meses, RESTLE et al. (2000b), observaram perdas no resfriamento de 1,92 e 1,95%, respectivamente. Já VAZ et al. (2002), trabalhando com novilhos superprecoces obtiveram média de 2,48% de quebra no resfriamento para animais 1/2 Jersey x Hereford, 5/8 Hereford x Nelore

Tabela 1 – Médias para as características quantitativas da carcaça de tourinhos dos grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8CN), 11/16 Charolês 5/19 Nelore (11/16CN) e Charolês (C).

Características	Grupo genético			Média	P>F
	5/8 CN	11/16CN	1/1C		
PFAZ (kg) ¹	412,30	434,50	409,50	418,76±18	0,57
PCQ (kg) ²	234,08	243,90	228,73	235,57±11,50	0,65
RCQ (%) ³	56,76	56,07	55,84	56,22±0,60	0,54
PCF (kg) ⁴	227,68	237,15	222,30	229,05±11,13	0,65
RCF (%) ⁵	55,20	54,52	54,28	54,67±0,60	0,53
QR (%) ⁶	2,74	2,77	2,90	2,80±0,09	0,92
ESPG (mm) ⁷	2,25	2,70	2,58	2,51±0,50	0,80
EG100 ⁸	0,98	1,15	1,14	1,09±0,20	0,81
CONF ⁹	11,25	10,50	11,25	11,00±0,40	0,27
MFIS ¹⁰	14,75	15,00	14,50	14,75±0,22	0,32
AOL (cm ²) ¹¹	69,38	63,68	68,52	67,19±3,20	0,43
AOL100 ¹²	30,58 ^a	26,87 ^b	30,89 ^a	29,45±1,10	0,06

¹ Peso de abate;² Peso de carcaça quente;³ Rendimento de carcaça quente;⁴ Peso de carcaça fria;⁵ Rendimento de carcaça fria;⁶ Quebra no resfriamento;⁷ Espessura de gordura;⁸ Espessura de gordura/100;⁹ Conformação;¹⁰ Maturidade fisiológica;¹¹ Área de olho de lombo;¹² Área de olho de lombo/100.

e Hereford, não apresentando diferença estatística entre os grupos genéticos estudados.

Os animais 11/16CN, embora não tenham apresentado diferença estatística quanto à espessura de gordura de cobertura em relação aos 5/8CN e C, foram superiores em 16,67 e 4,44%, respectivamente. Em espessura de gordura em relação a 100 kg de carcaça fria, o grupo 11/16CN apresentou valores 14,80 e 0,86% maiores que 5/8CN e C, respectivamente.

Segundo MÜLLER (1987), animais mais jovens apresentam carne de melhor qualidade que animais de idades mais avançadas, quando outros fatores forem semelhantes. No presente trabalho, não foi observada diferença significativa (P>0,05) para maturidade fisiológica entre os grupos avaliados (Tabela 1), sendo média de 14,75 pontos (animais com menos de 2,5 anos) classificada dentro do padrão para animais dessa idade.

Não houve diferença (P>0,05) para conformação das carcaças dos três grupos em estudo (Tabela 1), classificada como “Boa” (MÜLLER, 1987), e muito positiva considerando a idade de abate, indicando o potencial de expressão muscular. RESTLE et al. (2001), que avaliaram novilhas Charolês e ¾ Charolês ¼ Nelore, observaram resultados para conformação das carcaças muito semelhantes aos do presente experimento.

A área de olho de lombo é um parâmetro indicativo de musculabilidade do animal. Foi verificada diferença significativa (P<0,06) para a área de olho de

lombo em relação a 100kg de carcaça fria entre os grupos de animais, sendo que o grupo 11/16CN apresentou menor área em relação aos demais, que não diferiram (P>0,05) entre si.

Na tabela 2, são apresentadas as características métricas e cortes comerciais da carcaça dos animais. Não foi verificada diferença (P>0,05) entre os tratamentos para espessura de coxão. RESTLE & VAZ (1999) verificaram que, em animais mestiços Nelore e Hereford, a espessura de coxão diminuiu com o aumento da participação do sangue Nelore no cruzamento.

Podemos observar que não houve diferença (P>0,05) entre comprimento e perímetro de braço para os tratamentos. Esses resultados foram contrários aos obtidos por VAZ & RESTLE (2001), quando estudaram carcaças de novilhas da primeira geração de cruzamento das raças Charolês e Nelore, e por Restle et al. (2000b), em estudo com os grupos Charolês, 1/2 Charolês x Nelore, 1/2 Nelore x Charolês e 3/4 Charolês x Nelore e 3/4 Nelore x Charolês, e os animais mestiços apresentaram superioridade.

O comprimento da carcaça não diferiu estatisticamente entre os grupos em estudo, embora autores como RESTLE et al. (2000b) e VAZ & RESTLE (2001), relatem a ocorrência de carcaças mais compridas em animais cruzados.

A discordância do presente estudo com a literatura (RESTLE & VAZ, 1999; VAZ & RESTLE, 2001 e RESTLE et al., 2000b) deve-se à baixa proporção de

Tabela 2 – Medidas corporais da carcaça de tourinhos dos grupos genéticos 5/8 Charolês 3/8 Nelore (5/8CN), 11/16 Charolês 5/19 Nelore (11/16CN) e Charolês (C).

Características	Grupo Genético			Média	P>F
	5/8CN	11/16CN	C		
Comprimento de carcaça, cm	119,00	122,70	120,38	120,66±2,40	0,57
Comprimento de perna, cm	69,75 ^a	70,13 ^a	66,38 ^b	68,75±1,10	0,07
Espessura de coxão, cm	24,88	24,38	24,88	24,71±0,50	0,76
Comprimento de braço, cm	39,63	39,38	37,50	38,83±0,70	0,11
Perímetro de braço, cm	38,13	37,38	38,38	37,96±1,00	0,77
Traseiro, kg	113,75	118,25	113,65	115,22±5,80	0,82
Dianteiro, kg	87,05	90,40	81,70	86,38±4,40	0,41
Costilhar, kg	25,30	25,80	25,10	25,40±1,40	0,94
Traseiro, %	50,31	50,44	51,55	50,77±0,50	0,16
Dianteiro, %	38,50	38,56	37,06	38,05±0,53	0,13
Costilhar, %	11,12	11,00	11,39	11,18±0,30	0,65

sangue Nelore nos animais mestiços do presente estudo.

Para comprimento de perna, os resultados obtidos concordam com os obtidos por VAZ & RESTLE (2001) e RESTLE et al. (2000b), sendo maior para os animais 11/16CN e 5/8CN, que não diferiram entre si. Para essas características, a participação do sangue Nelore, no presente trabalho, foi suficiente para expressar membros mais longos nos mestiços que nos Charolês.

Os animais do grupo 11/16CN apresentaram peso de carcaça fria 3,99% maior em relação os 5/8CN e 6,26% em relação aos definidos C. Essa diferença pode ser explicada pelo comprimento de carcaça do grupo 11/16CN, de 3,01% e 1,90% maior em comparação aos 5/8CN e C, respectivamente, além do comprimento de perna, que foi numericamente superior para o grupo 11/16CN em relação aos 5/8CN e maior ($P<0,07$) para os 11/16CN se comparados aos C. Foram observadas correlações altas e positivas entre peso de carcaça fria e comprimento de carcaça ($r=0,87$; $P<0,01$), bem como peso de carcaça fria e comprimento de perna ($r=0,73$; $P<0,01$).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os cortes para os diferentes grupos, com médias de 38,05; 11,18 e 50,77% para dianteiro, costilhar e traseiro, respectivamente.

Em estudo com animais de grupos genéticos do sistema de cruzamento rotativo alternado das raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento, FATURI et al. (2002) não encontraram diferença estatística para os cortes dianteiro, costilhar e traseiro, sendo as médias de 34,44; 17,77 e 47,79%, respectivamente, concordando com RESTLE et al.

(2002) avaliando carcaças de vacas de descarte Charolês, Nelore e suas cruzas (F1).

CONCLUSÕES

Tourinhos Charolês, 5/8 Charolês 3/8 Nelore e 11/16 Charolês 5/16 Nelore abatidos aos 17 meses com 420 kg não atingem a cobertura de gordura mínima de 3 mm exigida pelos frigoríficos e apresentam carcaças de similar qualidade.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa aos pesquisadores Restle e Heck.

REFERÊNCIAS

- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. 10.ed. São Paulo: Oesp, 2003. 400p.
- BARBOSA, P.F. Raças e estratégias de cruzamento para produção de novilhos precoces. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Suprema, 1999. p.1-19.
- FATURI, C. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2024-2035, 2002.
- KOGER, M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. **Journal Animal Science**, v.50, n.6, p.1213-1220, 1980.

- MERCADANTE, M.E.Z. et al. Parâmetros genéticos para características de crescimento em zebuínos de carne. **Archivos Latinoamericanos Producción Animal**, v.3, n.1, p.45-89, 1995
- MORAIS, C.A.C. Influência da monensina sobre o rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e outras características, em bovinos castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.1, p.72-81, 1993
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 1987. 31p.
- PEREIRA, L.P. et al. Desenvolvimento ponderal de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos de Charolês x Nelore inteiros ou castrados aos oito meses. **Ciência Rural**, v.30, n.6, p.1033-1039, 2000.
- QUADROS, A.R.B. de. **Avaliação de duas fontes de proteína na alimentação de bovinos de diferentes idades, em regime de confinamento**. 1994. 122f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.
- RESTLE, J. et al. Características das carcaças e da carne de bovinos inteiros ou submetidos a duas formas de castração, em condições de pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.334-340, 1996.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATO, J.F.P. et al. (Eds). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.141-168.
- RESTLE, J. et al. Eficiência na terminação de bovinos de corte. In: _____. **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 2000a. p.369.
- RESTLE, J. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições Raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000b.
- RESTLE, J. et al. Desempenho e características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1813-1823, 2001.
- RESTLE, J. et al. Efeito do grupo genético e da heterose nas características quantitativas da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, supl, p.350-362, 2002.
- SAS INSTITUTE. **SAS language reference**. Version 6. Cary, 1990. 1042p.
- SILVEIRA, A.C. et al. II Simpósio de Produção de Gado de Corte. **Produção do Novilho Superprecoce**. Viçosa: Suprema, 2001. p.37-54.
- VAZ, F.N. **Cruzamento alternado das raças Charolês e Nelore: características de carcaça e da carne de novilhos abatidos aos dois anos**. 1999. 58f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J. Efeito de raça e heterose para características de carcaça de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.409-416, 2001.
- VAZ, F.N. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos superprecoce de três grupos genéticos, gerados por fêmeas de dois anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1973-1982, 2002.