

RELATÓRIO TÉCNICO

Avaliação de Características de Carcaça e da Qualidade de Carne de Novilhos Senepol

Méd. Veterinária Angélica Simone Cravo Pereira (Doutoranda FZEA/USP)
Zootecnista Saulo da Luz e Silva (Doutorando FZEA/USP)

Responsáveis

Julho de 2004

Introdução

A cadeia de produção da carne bovina tem direcionado esforços, no sentido de estar cada vez mais atenta para atributos de qualidade, com o objetivo de melhor atender às expectativas do consumidor, cada dia mais exigente. Sobre este aspecto, a maciez é uma das características mais buscadas neste processo, pela importância que tem na aceitação do produto pelo produtor.

A qualidade da carne bovina pode ser influenciada por vários fatores, tais como raça, idade, sexo, plano nutricional, manejo, entre outros. Igualmente, importantes aspectos pós-abate interferem nos processos bioquímicos pós-morte, e podem alterar consideravelmente a qualidade do produto final.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar algumas características de carcaça relacionadas ao rendimento e qualidade da carne de novilhos da raça Senepol e cruzamentos.

De acordo com as informações fornecidas pelos proprietários, os 18 animais utilizados tinham uma idade média de 21 meses e foram previamente confinados por um período de 90 dias. Foram utilizados 18 animais com a seguinte composição racial: 3 bovinos 100% Senepol; 2 animais 25% Nelore, 25% Gelbvieh, 50% Senepol; 11 bovinos 25% Nelore, 25% Red Angus, 50% Senepol e 2 animais 25% Nelore, 25% Simental, 50% Senepol.

No dia anterior ao abate, os animais foram pesados e foram obtidas medidas de ultrasonografia para determinação da área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea sobre o músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), na região entre a 12^a e a 13^a costelas, na Fazenda Nova Vida, Franca/SP. Imediatamente após a realização das medidas, os animais foram transportados para o Frigorífico Olhos d'Água, Ipuã/SP, onde foram abatidos no dia seguinte.

A área de olho de lombo é uma medida amplamente utilizada como indicador da composição da carcaça. Essa medida possui uma correlação positiva com várias medidas de carne magra (músculo) e com o peso da porção comestível, ou seja, o peso dos cortes desossados, retirados os excessos de gordura.

A espessura de gordura subcutânea medida sobre o contra-filé é um dos indicadores de qualidade mais utilizados atualmente. Apesar do apelo negativo que a gordura exerce sobre o consumidor moderno, uma quantidade adequada é necessária para recobrir a carcaça e proteger a carne durante o resfriamento. Além disso, apesar da gordura exercer um apelo

visual negativo, testes sensoriais, onde o consumidor não distingue o músculo (carne) da gordura, demonstram que as carnes com maior quantidade de gordura são consideradas melhores. A gordura subcutânea também é utilizada como indicadora da percentagem da porção comestível, pois quanto maior quantidade de gordura, percentualmente menor será a porção comestível. De acordo com pesquisas, a espessura “ideal” de gordura subcutânea para evitar problemas durante o resfriamento é de cerca de 5mm. Além disso, a gordura é um tecido de deposição tardia, ou seja, comparado com ossos e músculos, é o último tecido a ser depositado e pode ser utilizado como um indicador da maturidade fisiológica. Dessa forma, animais que depositam gordura em idade mais jovem que seus contemporâneos podem ser considerados mais precoces, fisiologicamente e sexualmente.

O abate foi realizado de acordo com os padrões adotados pelo SIF e as carcaças foram identificadas individualmente. Após a limpeza e pesagem as carcaças foram mantidas na câmara fria, para instalação e resolução do rigor mortis.

Nesse mesmo dia foram determinados o pH (pH1h) e a temperatura (T1h), no m. *Longissimus dorsi* de cada meia carcaça esquerda, na região da 12^a costela, na primeira hora após o abate, usando-se um termômetro e peagâmetro digital, com sondas de penetração. Aproximadamente 24 horas após o abate, foram novamente coletados o pH (pH24h) e a temperatura (T24h).

A mensuração do pH é uma medida importante para a avaliação da qualidade final da carne. Essa característica é avaliada numa escala de 1 a 14, onde valores menores indicam acidez e maiores indicam salinidade. Em situações normais, no animal vivo o pH situa-se ao redor de 7,0. Após a morte do animal, ocorre um declínio causado pelo acúmulo de ácido láctico e conseqüentemente redução o pH. A queda do pH deve ser gradual e deve atingir após 24 horas um valor entre 5,6 a 5,8.

A temperatura da carcaça está diretamente relacionada à redução do pH, pois uma queda lenta da temperatura causa uma redução rápida do pH, enquanto uma queda muito rápida impede as reações bioquímicas responsáveis pela produção de ácido láctico e a queda do pH é mais lenta. Ainda, quando o pH não cai da forma adequada, e ainda permanece elevado, ocorre um processo conhecido como DFD (do inglês dark, firm and dry) ou seja, a carne fica com aspecto seco, friável e escuro. Este problema ocorre principalmente em animais inteiros, mais facilmente estressáveis. Por outro lado, quando a queda é muito rápida ocorre o processo conhecido como PSE (do inglês palid, soft and exsudative), ou seja,

a carne fica com aparência clara, flácida e exudativa. Também é altamente dependente do estresse ante-morte.

Após a mensuração do pH e temperatura, foi retirada uma amostra (bife) de 2,5 cm de espessura, de cada meia carcaça esquerda, do m. *Longissimus dorsi*, entre a 11^a e 12^a costelas. Essas amostras foram identificadas individualmente, embaladas a vácuo, em filme flexível de alta barreira, específico para maturação de carnes. Posteriormente, as amostras foram transportadas em isopor, para a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, em Pirassununga, SP e armazenadas na câmara frigorífica, entre 0 e 1°C, por 5 dias, para maturação.

O processo de maturação é uma técnica importante utilizada com o objetivo de permitir um “amaciamento” da carne. A manutenção da carne embalada a vácuo, em temperaturas entre 0 e 2°C, 7 a 21 dias (normalmente) permite a ocorrência de reações químicas responsáveis pela desnaturação de algumas proteínas da carne fazendo com ela se torne mais macia.

Após esse período foram realizadas análises de perda de água no cozimento, (PAC) e força de cisalhamento (WB). Cada amostra (bife) foi utilizada para os testes de perda de água no cozimento e maciez, que foram realizados segundo metodologia proposta por Koochmaraie et al. (1994).

Para a determinação da perda de água pelo cozimento (PAC) inicialmente, os bifes foram pesados (P_i), em bandejas de alumínio previamente taradas, em uma balança semi-analítica, e colocados cada qual em uma forma pequena de alumínio em forno elétrico. A temperatura interna (aproximadamente o centro geométrico) dos bifes foi acompanhada com termômetros individuais com ponta (fina) metálica de perfuração. Os bifes foram retirados do forno e pesados (P_f) na mesma balança com bandeja de alumínio previamente tarada. A perda de água no cozimento (PAC), em percentagem, foi determinada pela diferença de peso antes e depois do cozimento [$PAC = (P_i - P_f) / P_i$].

Após o cozimento, os bifes foram deixados à temperatura ambiente por aproximadamente 2 horas até resfriarem. Em seguida, foram retirados 6 cilindros, no sentido das fibras, de cada bife, com auxílio de um vazador manual. Esses cilindros foram cisalhados com o aparelho Warner Bratzler Shear Force. A força de cisalhamento foi determinada como a força máxima necessária para cisalhar cada cilindro, e calculada como a média das 6 repetições de cada bife.

Um dos métodos a fim de mensurar a maciez da carne é a utilização de testes mecânicos. Através do instrumento Warner Bratzler Shear Force, calcula-se qual a força (kgf) necessária para cisalhar determinada amostra. Ainda, quanto mais elevado o valor, mais dura seria considerada a carne. De acordo com a literatura, carnes consideradas muito macias têm a força de cisalhamento menor que 3,2 kg, as macias entre 3,2 e 3,9 kg e carnes duras estariam entre os valores acima de 4,6 kg.

Resultados

Na Tabelas 1 e 2 estão apresentadas às médias das características avaliadas neste trabalho, por grau de sangue e geral. É importante ressaltar, que as médias apresentadas por grau de sangue são apenas de caráter informativo, no entanto, esses valores não devem ser extrapolados como médias representativas dessa população, devido ao pequeno número de animais analisados em alguns grupos raciais.

O peso da carcaça é uma característica importante, pois é responsável pela maior variação no peso, ou porcentagem de cortes comerciais. Porém, a raça e o tipo do animal também são fatores que estão diretamente relacionados.

Tabela 01 – Médias de peso vivo e de carcaça, rendimento de carcaça e área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea medida por ultra-som.

Composição racial	Nº de animais	Peso vivo, kg	Peso de carcaça, kg	Rendimento de carcaça, %	Área de olho de lombo, cm ²	Espessura de gordura subcutânea, mm
¼ NEL ¼ GLB ½ SEN		565,0	303,5	53,7	78,9	5,3
¼ NEL ¼ RED ½ SEN		544,1	300,8	55,3	82,6	6,6
¼ NEL ¼ SIM ½ SEN		609,0	325,0	53,3	84,1	5,0
100% SENEPOL		505,0	263,3	53,3	77,5	4,8
Média Geral	18	555,8	298,2	53,9	80,8	5,4

A média geral da área de olho de lombo medida por ultra-som apresentou uma média geral de 80,8 cm², no entanto, houve uma variação individual entre 70 a 91,5 cm² (Figura 1). É importante observar que dentro de uma mesma faixa de peso, existe uma variação considerável em relação à área de olho de lombo, o que indica a variabilidade existente em relação a composição corporal que não pode ser detectada apenas pela avaliação do peso vivo. Se compararmos os animais 980 e 979 (Anexo 1), ambos com a mesma composição racial e pesos semelhantes (544 e 550 kg, respectivamente) verificamos que o animal 550 teve uma área de olho de lombo de 91,5 cm², enquanto o 979 esse valor foi

de 77,2 cm², o que implica em 14,3 cm² ou 15,6% de diferença entre ambos. Apesar de não ter sido realizada uma análise mais detalhada, é possível que o primeiro animal tenha apresentado um maior peso de porção comestível. Essas diferenças demonstram a viabilidade de seleção de animais para características de carcaça, uma vez que existe uma grande variabilidade individual entre animais dentro de uma mesma raça para essas características.

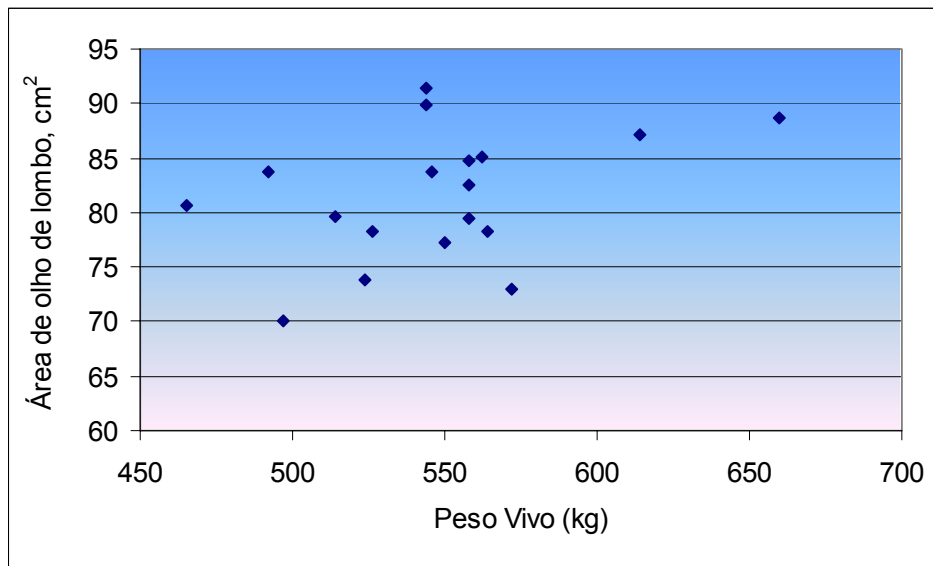


Figura 1 – Dispersão dos dados de área de olho de lombo em função do peso vivo.

Da mesma forma, a espessura de gordura subcutânea apresentou uma média geral de 5,42 mm, o que pode ser considerado como espessura ideal para proteção da carcaça durante o resfriamento. Também nessa característica é possível observar uma variação da espessura de gordura de 3,1 a 12 mm (Figura 2), o que indica uma variabilidade importante entre indivíduos, principalmente nas condições brasileiras onde a falta de gordura de cobertura no momento do abate é um dos fatores limitantes. Dessa forma, é importante identificar animais e/ou linhagens que apresentem uma deposição de gordura em idades mais jovens.

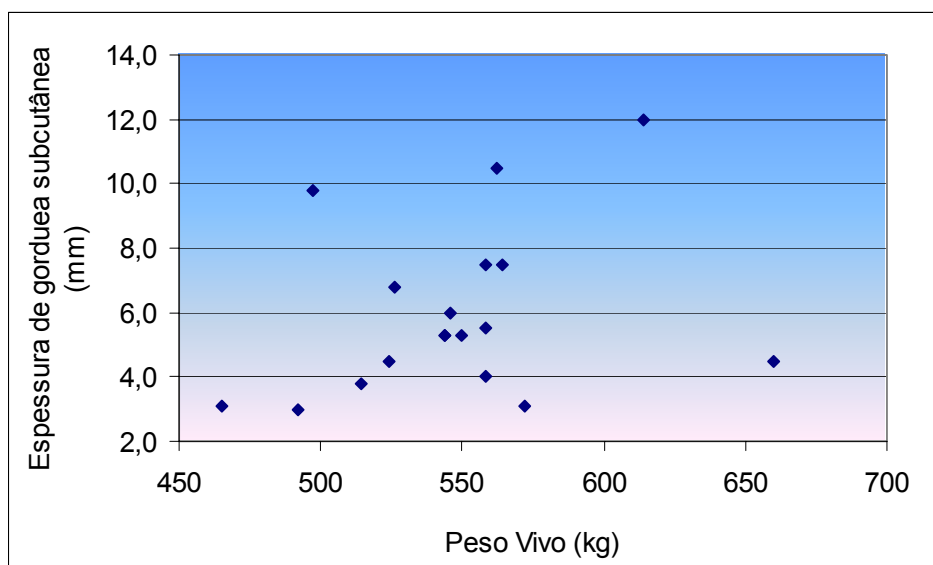


Figura 2 – Dispersão dos dados de espessura de gordura subcutânea, medida por ultra-som, em função do peso vivo.

Em relação ao pH, em bovinos, a carne dos animais recentemente abatidos varia entre pH 6,5 e 6,8 até 7,2, caindo rapidamente até um valor desejável, entre 5,6 e 5,8. As médias de pH, neste trabalho, de modo geral, foram consideradas normais (5,6) exceto para as carcaças dos bovinos 25% NEL 25% RED 50% SEN e 100% Senepol (5,5 e 5,4) respectivamente (Tabela 02).

Os resultados das medidas de pH e temperatura indicam que os valores finais estão dentro do considerado normal (pH entre 5,6 e 5,8 e temperatura entre 4 e 5°C). Esses resultados são indicativos de um bom manejo pré-abate, sem problemas de resfriamento e adequado acabamento de gordura.

Tabela 02 – Médias das características de pH, temperatura, força de cisalhamento e perda de água por cozimento

Composição racial	Nº de animais	pH		Temperatura, °C		Força de cisalhamento, kg	Perda de água no cozimento, %
		1 h	24 h	1 h	24 h		
¼ NEL ¼ GLB ½ SEN		6,92	5,62	28,15	5,60	2,68	14,78
¼ NEL ¼ RED ½ SEN		6,86	5,53	28,75	4,87	2,74	12,87
¼ NEL ¼ SIM ½ SEN		6,89	5,77	29,1	5,10	2,44	11,21
100% SENEPOL		6,75	5,48	28,97	4,53	2,52	15,41
Média Geral	18	6,85	5,60	28,74	5,03	2,59	13,57

Quanto à força de cisalhamento, de modo geral, a carne pode ser considerada como extremamente macia, com médias variando entre 2,44 kg e 2,74 kg, pois situam-se abaixo

de 3,2 kg definido pela literatura. Esse resultado já era esperado, uma vez que os animais eram jovens, tinham um acabamento adequado de gordura e receberam um manejo adequado pré e pós-abate, além das amostras terem sido maturadas por sete dias.

Em relação à perda de água por cozimento os valores foram bastante baixos, indicando que as amostras sofreram uma pequena desidratação, o que resulta em uma maior suculência da carne após o preparo. Essa característica também é bastante importante, pois valores elevados podem ser conseqüentes de problemas de manejo pré e pós-abate, com um efeito importante sobre a maciez. Além disso, perdas de água elevadas resultam em menor maciez e alteram negativamente a palatabilidade da carne.

De acordo com os dados analisados podemos concluir que os animais da raça Senepol e seus cruzamentos apresentaram uma carne de excelente qualidade, dentro dos padrões considerados como ideais, e capazes de atender às expectativas dos consumidores mais exigentes.

Anexo 1 – Dados utilizados neste trabalho, por animal

Ordem de abate	Brinco	Raça	PV	PCQ	RCQ	pH		Temperatura		PA	PD	PAC	Força de cisalhamento						AOLU	EGSU	
						1 h	24 h	1 h	24 h				1	2	3	4	5	6			Média
2	969	25% NEL 25% GLB 50% SEN.	572	305,5	53,41	6,78	5,51	27,4	5,6	468,78	407,76	13,0	1,80	2,20	2,70	1,65	1,50	4,50	2,39	73,0	3,1
3	970	25% NEL 25% GLB 50% SEN.	558	301,5	54,03	7,06	5,72	28,9	5,6	340,79	284,40	16,5	2,70	4,2	2,70	2,50	3,50	2,30	2,98	84,8	7,5
4	977	25% NEL 25% RED 50% SEN.	546	237,5	54,49	7,17	5,34	28,9	4,1	376,36	320,27	14,9	2,40	4,8	3,25	2,85	5,30	3,35	3,65	83,8	6,0
5	983	25% NEL 25% RED 50% SEN.	558	308,5	55,29	6,79	5,74	29,3	5,6	331,67	303,18	8,6	2,10	1,70	2,55	2,65	2,75	2,55	2,38	82,5	4,0
6	975	25% NEL 25% RED 50% SEN.	492	264,5	53,76	6,80	5,73	28,8	4,5	379,43	294,70	22,3	2,45	2,7	2,95	2,30	3,40	2,40	2,69	83,8	3,0
10	973	25% NEL 25% RED 50% SEN.	514	290,0	56,42	6,94	5,76	28,60	4,6	323,35	290,64	10,1	2,60	3,40	2,60	2,25	2,80	2,45	2,68	79,6	3,8
11	979	25% NEL 25% RED 50% SEN.	544	303,5	55,79	6,82	5,61	28,9	4,7	356,31	302,07	15,2	2,25	2,20	3,55	2,70	1,90	2,60	2,53	91,5	5,3
12	974	25% NEL 25% RED 50% SEN.	564	317,5	56,29	6,79	5,60	28,80	4,4	483,34	402,74	16,7	2,10	2,30	2,55	2,90	2,10	2,80	2,46	78,3	7,5
13	978	25% NEL 25% RED 50% SEN.	497	266,0	53,52	7,04	5,69	29,50	4,5	322,64	308,94	4,2	2,80	3,1	2,05	3,15	3,80	3,05	2,98	70,0	9,8
15	980	25% NEL 25% RED 50% SEN.	550	297,0	54,00	6,69	5,63	28,00	5,0	357,59	307,62	14,0	2,30	2,6	3,00	2,90	3,50	3,55	2,97	77,2	5,3
16	982	25% NEL 25% RED 50% SEN.	544	307,5	56,53	6,52	5,25	28,8	4,4	407,46	364,02	10,7	2,60	2,30	2,10	2,00	2,80	2,10	2,32	89,8	5,3
17	984	25% NEL 25% RED 50% SEN.	614	338,0	55,05	6,74	4,83	28,20	6,0	375,25	344,94	8,1	3,65	2,3	2,10	2,55	2,25	2,10	2,48	87,1	12,0
18	972	25% NEL 25% RED 50% SEN.	562	318,5	56,67	7,13	5,67	28,5	5,8	477,78	397,70	16,8	2,90	4,2	3,50	2,25	3,00	2,30	3,02	85,1	10,5
8	981	25% NEL 25% SIM 50% SEN.	558	294,5	52,78	6,53	5,75	28,8	4,7	342,85	307,50	10,3	1,70	2,3	1,50	2,60	2,35	2,25	2,11	79,4	5,5
9	976	25% NEL 25% SIM 50% SEN.	660	355,5	53,86	7,24	5,79	29,4	5,5	395,14	347,32	12,1	1,95	2,10	3,80	2,60	3,35	2,80	2,77	88,7	4,5
1	502	100% SENEPOL	524	277,5	52,96	6,40	5,14	29,8	4,5	289,77	239,66	17,3	2,75	1,70	2,75	3,00	2,50	3,00	2,62	73,8	4,5
7	522	100% SENEPOL	465	237,5	51,08	6,85	5,68	28,8	4,8	317,68	273,09	14,0	2,35	2,60	1,85	2,65	3,05	2,15	2,44	80,6	3,1
14	505	100% SENEPOL	526	275,0	52,28	7,01	5,61	28,30	4,30	357,70	304,43	14,9	2,15	2,8	3,15	2,15	1,80	2,95	2,49	78,2	6,8

PV - Peso Vivo
 PCQ - Peso da carcaça quente
 RCQ - Rendimento de carcaça (PCQ/PV*100) em percentagem
 pH (1 h e 24 h) - pH medido na carcaça 1 e 24 horas após o abate no músculo Longissimus dorsi (contra-filé)
 Temperatura (1 h e 24 h) - Temperatura medida na carcaça 1 e 24 horas após o abate no músculo Longissimus dorsi
 PAC - Perda de água pelo cozimento, em percentagem
 Força de cisalhamento - Força de cisalhamento média de cinco amostras, em kgf
 AOLU - Área de olho de lombo medida por ultra-som entre a 12ª e a 13ª costelas, em cm²
 EGSU - Espessura de gordura subcutânea medida por ultra-som entre a 12ª e a 13ª costelas, em mm