



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DOUTORADO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS

**INFLUÊNCIA DO RECURTIMENTO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-
MECÂNICAS E QUÍMICAS DE COUROS CAPRINOS**

MARIA AUXILIADORA DE BRITO LIRA DAL MONTE

MARIA AUXILIADORA DE BRITO LIRA DAL MONTE

**INFLUÊNCIA DO RECURTIMENTO NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-
MECÂNICAS E QUÍMICAS DE COUROS CAPRINOS**

**Tese apresentada ao Curso de
Doutorado em Engenharia de
Processos do Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade Federal
de Campina Grande, em
cumprimento às exigências para a
obtenção do grau de Doutora..**

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Processos Químicos

**José Wallace Barbosa do Nascimento, Dr. Sc.
Orientador**

**Roberto Germano Costa, Dr. Sc.
Orientador**

**Campina Grande - PB
2004**

D148i Dal Monte, Maria Auxiliadora de Brito Lira
2004 Influência do recurtimento nas características físico mecânicas e químicas de couros caprinos/Maria Auxiliadora de Brito Lira Dal Monte. _____
Campina Grande:UFCG,2004
119p.:il
Inclui bibliografia
Tese (Doutorado) UFCG/CCT/DEQ
1-Curtimento de couro caprino 2-Recurtimento 3-Controle de qualidade
· I-Titulo

CDU 675.031.3

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO DE MARIA AUXILIADORA DE BRITO LIRA DAL MONTE APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE.



Prof. Dr. José Wallace Barbosa do Nascimento
Orientador - UFCG



Prof. Dr. Manoel Antonio Chagas Jacinto
Examinador - EMBRAPA/Gado de Corte - MS



Prof. Dr. Egídio Luiz Furlanetto
Examinador - UFCG



Prof. Dr. Marco Antonio dos Santos
Examinador - UFCG



Prof. Dr. Dermeval Araújo Furtado
Examinador - UFCG

*A meus filhos:
Rodolfo (in memoriam),
Tarcila e Guilherme.*

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos de demanda social.

Ao Prof. Dr. José Wallace Barbosa do Nascimento da Universidade Federal de Campina Grande, pelo seu exemplo profissional, pela sua confiança a mim dedicada e por sua valorosa contribuição para finalização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Roberto Germano Costa da Universidade Federal da Paraíba por me ter permitido trabalhar na sua equipe de pesquisa, o meu reconhecimento.

À diretora do Centro Nacional de Tecnologia do Couro e do Calçado Maria Glicélia Pinheiro de Melo, aos técnicos, professores e alunos pela agradável convivência e pelos serviços técnicos prestados durante a fase experimental.

Ao Prof. Dr. Walter Efraim Pereira estatístico do Campus II da Universidade Federal da Paraíba pela valiosa colaboração.

À Coordenação do Curso de Doutorado em Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande.

Aos professores Manoel Antonio Chagas Jacinto, Dermeval Araújo Furtado, Marco Antônio dos Santos e Egídio Luiz Furlanetto por aceitarem julgar esse trabalho.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Mecanismo de depilação	27
FIGURA 2: Reação de entumescimento	28
FIGURA 3: Reação da tripa com sulfureto	28
FIGURA 4: Medidas de comprimento (1) e largura (2) de peles caprinas segundo norma ISO 482-2 (2000a).....	61
FIGURA 5. Regiões do couro utilizadas com amostras para os ensaios de tração, rasgamento e lastômetro, conforme NBR 11032 (1989).....	65
FIGURA 6. Espessímetro composto de relógio registrador, haste movimentação da massa de pressão, massa de pressão e base de apoio do couro.....	66
FIGURA 7. Navalhas de corte e corpos-de-prova para os ensaios de lastômetro, tração e rasgamento.	67
FIGURA 8. Ensaio de tração com um corpo-de-prova entre as garras após o rompimento	68
FIGURA 9. Ensaio de rasgamento com um corpo-de-prova entre as garras durante o esforço	69
FIGURA 10. Equipamento universal de ensaio (dinamômetro) utilizado nos ensaios de tração e rasgamento, composto de haste de deslocamento ascendente ou descendente, célula de carga, garras e painel de controle	70
FIGURA 11. Lastômetro.....	71
FIGURA 12. Aparelho <i>Soxhlet</i> utilizado na extração de lipídios.....	72
FIGURA 13: Classificação quanto a aparência do grão: 1 - muito fina; 2 - fina; 3 - média; 4 - grossa.	93
FIGURA 14: Couro de animais com 20kg mostrando a alta densidade dos folículos primários	94
FIGURA 15. Couro de animais com 30kg mostrando a baixa concentração dos folículos primários.....	94
FIGURA 16: Classificação quanto a maciez da flor: 1 - muito macia; 2 - macia; 3 - pouco macia; 4 - áspera.....	96
FIGURA 17: Classificação quanto a firmeza da flor: 1 - muito firme; 2 - firme; 3 - pouco firme ; 4 - flor solta.....	100

FIGURA 18: Classificação quanto a elasticidade da flor: 1 - excelente elasticidade ; 2 - boa elasticidade; 3 - pouca elasticidade; 4 - sem elasticidade. 102

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Valores orientativos para os ensaios físico-mecânicos e químicos.	47
TABELA 2: Características físicas de couros <i>chamois</i> recurtidos.	48
TABELA 3: Média e desvios padrões dos ensaios químicos para couros caprinos em função da idade.	50
TABELA 4: Preço médio por couro segundo o artigo, a classificação e o tamanho.	54
TABELA 5: Efeito da idade ao abate, no diâmetro dos pêlos e densidade folicular e a classificação da aparência do grão da pele.	55
TABELA 6: Classificação das peles conservadas de caprinos com base no comprimento e na área ¹	62
TABELA 7: Variação de volume, temperatura, pH do banho, velocidade do fulão e tempo de processo, durante o curtimento.	63
TABELA 8: Relação dos produtos químicos por etapa do processo de curtimento.	64
TABELA 9: Relação dos produtos químicos por etapa do recurtimento à base de fenólico mais copolímero e resina acrílica mais acácia.	65
TABELA 10: Esquema da análise de variância.	74
TABELA 11: Classificação das peles conservadas dos animais em estudo com base no comprimento e na área.	79
TABELA 12: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para a variável de rasgamento progressivo.	81
TABELA 13: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para as variáveis de resistência à tração.	81
TABELA 14: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para as variáveis de ruptura da esfera.	82
TABELA 15: Valores médios de espessura para o ensaio de rasgamento em função da região do couro e do tipo de recurtimento.	87
TABELA 16: Valores médios de resistência do couro ao rasgamento, em função da situação e do peso.	87
TABELA 17: Valores médios de resistência do couro ao rasgamento em função da região do couro e do tipo de recurtimento.	88

TABELA 18: Valores médios de resistência à tração em função do recurtimento e da região de retirada dos corpos-de-prova no couro	89
TABELA 19: Valores médios de alongação para o ensaio de tração em função do peso e da situação, como também da direção em relação à situação.....	90
TABELA 20: Médias e desvios padrões dos ensaios químicos de substâncias extraíveis com diclometano para couros de caprinos em função da situação e do peso ao abate	91
TABELA 21: Densidade de folículos primários por área (n°/mm^2) região do dorso.....	95
TABELA 22: Índice de maciez dos couros semi acabados dos animais com 20 e 30 kg de peso vivo.	98

LISTA DE ABREVIATURA

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- AFRC - Agricultural and Food Research Council
- BASF - Empresa multinacional produtora e fornecedora de insumos químicos para a indústria do curtimento.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- ISO - International Organization for Standardization.
- IUP - International Union Pure and Applied Chemistry
- NBR - Prefixo no número das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- SAS - Statistic Analysis System.
- SATRA - Shoe and Allied Trades Research Association
- SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial.
- SRD - Sem Raça Definida.

RESUMO

O estudo foi conduzido com o objetivo de estabelecer as diferenças físico-mecânicas das peles de caprinos com 20 e 30 Kg, curtidas com cromo e recurtidas com tanino fenólico mais copolímero e resina acrílica mais acácia visando o controle da qualidade. Foram utilizados 24 animais de ambos os pesos, sendo metade castrados. Os animais foram abatidos e, após a esfolagem, as peles foram conservadas através de resfriamento. As peles foram remolhadas, depiladas, curtidas ao cromo e cortadas ao meio. Vinte e quatro meios foram recurtidos com tanino fenólico mais copolímero e o restante com resina acrílica mais acácia. Dos couros, foram retirados os corpos-de-prova nas duas direções das regiões dorsal e ventral para os ensaios físicos-mecânicos de resistência ao rasgamento progressivo, à tração e a distensão da "flor" pelo lastômetro. Analisou-se o teor de substâncias extraíveis com diclorometano através de ensaios químicos, porém não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. A média dos resultados dos ensaios físico-mecânicos foram comparados pelo teste de "F" aos níveis de 1 e 5% de probabilidade. As análises objetivas e subjetivas "aparência do grão", "maciez", "firmeza da flor" e "elasticidade" foram avaliadas através de ensaios e questionário, e comparadas pela tabela de contingência para variáveis categóricas aos níveis de 1 e 5% de probabilidade. Para a verificação da correlação entre a subjetividade e objetividade das variáveis foram realizados ensaios em softímetro, fotografias da superfície do couro, contagem do número de folículos primário por mm² e elasticidade. No ensaio de rasgamento progressivo o peso de 30 Kg exerceu efeito positivo ($P < 0,05$). O couro de caprino recurtido com resina acrílica mais acácia também exerceu efeito significativo na análise de rasgamento progressivo. As duas regiões também apresentaram-se significativamente diferentes. A aparência do grão dos couros dos animais com 20 Kg, revelou-se mais fina, ao contrário dos couros dos animais com 30 Kg. Em relação a maciez a análise estatística confirmou a diferença positiva para o recurtente fenólico mais copolímero ($P < 0,05$), o mesmo ocorreu em relação a firmeza da "flor". Couros recurtidos com resina acrílica mais acácia apresentaram melhor elasticidade do que os recurtidos com recurtente fenólico mais copolímero.

ABSTRACT

The study was led with the objective of establishing the differences physical-mechanics of the skins of bovid with 20 and 30 Kg, tanned with chrome and recurtidas with tannin fenólico more copolímero and resin more acrylic acacia seeking the control of the quality. 24 animals of both weights were used, being half castrated. The animals were abated and, after it skins her, the skins were conserved through resfriamento. The skins were remolhadas, waxed, tanned to the chrome and cut to the middle. Twenty-four means were recurtidos with tannin fenólico more copolímero and the remaining with resin more acrylic acacia. Of the leathers, they were retired it body-of-proves them in the two directions of the number and ventral areas for the physical-mechanical rehearsals of resistance to the progressive rasgamento, to the traction and the distention of the flower " for the lastômetro. The tenor of substances extraíveis was analyzed with diclorometano through chemical rehearsals, however it didn't present statistical difference among the treatments. The average of the results of the rehearsals physical-mechanics was compared by the test of " F " at the levels of 1 and 5% of probability. The objective analyses and subjective " appearance of the grain ", softness ", " firmness of the flower " and " elasticity " were appraised through rehearsals and questionnaire, and compared by the contingency table for categorical variables at the levels of 1 and 5% of probability. For the verification of the correlation between the subjectivity and objectivity of the variables rehearsals were accomplished in softímetro, pictures of the surface of the leather, count of the number of follicles primary for mm² and elasticity. In the rehearsal of progressive rasgamento the weight of 30 Kg exercised positive effect (P <0,05). THE leather of bovid recurtido with resin more acrylic acacia also exercised significant effect in the analysis of progressive rasgamento. The two areas also came significantly different. The appearance of the grain of the leathers of the animals with 20 Kg, was revealed finer, unlike the leathers of the animals with 30 Kg. In relation to softness the statistical analysis confirmed the positive difference for the recurtente fenólico more copolímero (P <0,05), the same happened in relation to firmness of the flower ". Leathers recurtidos with resin more acrylic acacia presented better elasticity than the recurtidos with recurtente fenólico more copolímero.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURA

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO GERAL	14
REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1. Estrutura da pele	19
2.2. Tecnologia da produção de couro caprino	23
2.3. Recurtimento	38
2.4. Efeito da castração sobre a qualidade dos couros.....	44
2.5. Ensaios físicos-mecânicos e químicos de controle de qualidade.....	45
2.6. Análises subjetivas.....	51
MATERIAL E MÉTODOS	58
3.1 Experimento 1	59
3.1.1 Local.....	59
3.1.2 Animais e instalações.....	59
3.1.3 Alimentação.....	60
3.1.4 Manejo dos animais.....	60
3.1.5 Procedimentos para abate.....	61
3.1.6 Medidas de comprimento e largura das peles	61
3.1.7. Produção de couros semi-acabados para os ensaios físicos- mecânicos e químicos de controle de qualidade.....	62
3.1.8 Ensaios físico-mecânicos e químicos de controle de qualidade.....	65
3.1.9 Delineamento experimental e análise estatística.....	72
3.2. Experimento 2	75

3.2.1. Conservação e classificação das peles	75
3.2.2. Ensaio físico-mecânico de controle de qualidade	75
3.2.3. Tratamento dos dados coletados.....	76
RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
4.1. Experimento 1	79
4.1.1. Conservação e classificação das peles	79
4.1.2. Ensaio físico-mecânico de controle de qualidade	80
4.1.3. Ensaio de substâncias extraíveis com diclorometano.....	91
4.2. Experimento 2	92
4.2.1. Aparência do grão	92
4.2.2. Maciez da flor	95
4.2.3. Firmeza da flor.....	99
4.2.4. Elasticidade	100
CONCLUSÕES	103
CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
REFERÊNCIAS.....	109
APÊNDICES	120
ANEXOS	130

O Brasil é o nono maior produtor de caprinos do mundo com um efetivo de 8.395.835 cabeças (FNP, ANUALPEC, 2001). Nos Estados da Região Nordeste concentram-se 93% do rebanho caprino brasileiro.

Na venda do animal para a produção de carne, a pele tem valor ponderal importante e pode ser aproveitada se corretamente retirada e conservada, originando um produto valorizado pelo mercado pelo seu aspecto e características mecânicas peculiares, denominado *pelica* (JACINTO, 1999).

O mercado importador mundial classifica as peles caprinas em quatro categorias (A, B, C e D), baseadas no tamanho, peso e tipo de fibra (pêlo) e, estabelece o uso para cada categoria (HOLST, 1990). Na categoria A, as peles devem ser pequenas, finas, leves com pêlos curtos e finos, provenientes de caprinos jovens. As peles desta categoria são de especial interesse e apresentam alto valor, decorrente da aparência estética do produto acabado, associado à aparência do *grão*, resultante do padrão criado pela disposição dos folículos pilosos na superfície do couro. A "boa aparência" está relacionada com a alta densidade de folículos primários de diâmetros uniformes ($<60 \mu\text{m}$), produtores de finas fibras meduladas. Esta aparência decresce com o aumento da idade, pois o número de folículos primários em caprinos é fixo desde o nascimento e, com o crescimento do animal, ocorre o aumento proporcional de área da pele, diminuindo, conseqüentemente, a densidade folicular.

Todas as raças de caprinos produtores de couros famosos pela aparência do *grão*, são pigméias ou semi-pigmeias; no Brasil, apesar dos caprinos Moxotó e SRD não serem raças pigméias, a prática aceita pela indústria é abater os animais antes

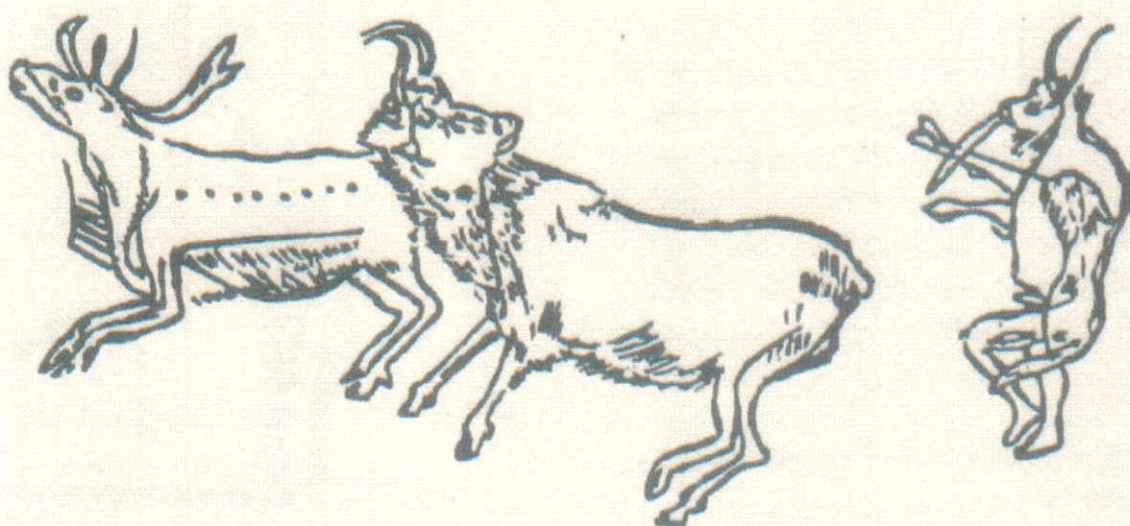


Ilustração 1: Pintura da Idade da Pedra das cavernas "Les Trois Frères" (Os três irmãos) em Montesquieu-Aventés (Departamento de Ariège). Feiticeiro vestido de pele. Período Magdaleniano Médio, cerca de 25.000 anos.

Fonte: Rev. do Couro, jan/fev/94.

INTRODUÇÃO

que alcancem 20 kg, peso em que a área da pele e a densidade folicular são determinantes para a aparência do *grão* (HOLST, 1990).

Os caprinos possuem a pele revestida por pêlos finos, curtos e sedosos, a qual é superior às cobertas por pelos longos, grossos e densos. No Brasil os caprinos de pêlos curtos produzem pele de boa qualidade, graças à resistência, à elasticidade e demais atributos nobres que apresentam (JARDIM, 1984).

Segundo Ribeiro (1993), na Região Sudeste as peles são descartadas ou beneficiadas com tecnologias inadequadas, apresentando baixa qualidade para comercialização. Este item bem explorado, somado à produção de animais para abate, certamente poderá tornar-se uma alternativa complementar da renda do criatório voltado para a produção de leite.

A pele caprina não é processada pelos curtumes, da região Sudeste pois estes se dedicam à produção de couro bovino, o que é justificável, considerando-se que o grande efetivo deste rebanho se encontra no centro do Brasil (IBGE, 1997), relativamente próximo a esta Região. Pela mesma razão, os curtumes especializados no tratamento de peles caprinas estão localizados próximos à fonte de produção, ou seja, a Região Nordeste.

A qualidade de um couro é constatada à medida que ele satisfaz às exigências do fabricante do calçado, no que se refere às características de natureza química, mecânica e estética. Para efeito de comercialização, a pele de caprino deve atender a determinados requisitos, de acordo com a sua utilização. A uniformidade do produto depende de um programa amplo de controle de qualidade, englobando os fornecedores de matéria-prima e o processo de transformação de pele em couro.

Hoinacki (1989) afirma que a realização de ensaios físicos é um instrumento para garantir essa qualidade, uma vez que as propriedades físicas estão relacionadas com a composição química do couro.

As peles caprinas que constituem a matéria prima para a indústria curtidora, estão expostas a condições adversas nos períodos ante-mortem e pós-mortem bem como durante o processo de transformações de pele em couro diminuindo a qualidade do produto acabado, fator de competitividade muito utilizado atualmente como barreira não tarifária para importações.

A verificação da qualidade de peles e couros é determinada por normas técnicas nacionais ou internacionais. Essas normas estabelecem metodologias de avaliação através de ensaios destrutivos ou não destrutivos que nos dão a garantia de especificação, que estabelecem critérios de classificação ou de procedimento evidenciando assim aspectos que caracterizam o potencial das peles e couros caprinos.

Devido ao exposto pretende-se com esse trabalho avaliar o comportamento dos couros de caprinos abatidos aos 20 e 30 kg de peso processados quimicamente com dois tipos de recurtimento, submetidos aos ensaios físico-mecânicos e químicos de controle de qualidade adotados internacionalmente, como também submetê-los à análise subjetiva.

*Os primeiros traços, o esboço, as primeiras formas,
já são uma antevisão da obra-prima.
Assim é o curtimento.*



Fonte: MK Química do Brasil Ltda.

REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estrutura da pele

Segundo Hoinacki (1989) a pele de caprino apresenta o entrelaçamento das fibras de colágenos mais espessas do que a de ovino e menos espessa do que a de bezerro, principalmente na região do grupão. Devido a sua própria estrutura, algumas propriedades do couro são dadas pelo estado da camada termostática, a exemplo da aparência. Por outro lado, as propriedades físicas do couro são conferidas pela camada reticular. Assim a resistência à tração, a resistência ao rasgamento e a ruptura da flor, dependem das camadas papilar ou termostática e reticular.

A pele ou tegumento, comum nos mamíferos, constitui uma barreira natural entre o meio externo do organismo animal e o meio ambiente, protegendo-o contra agentes físicos, químicos e microbianos. A pele consiste de duas camadas, a externa denominada epiderme, constituída por uma porção epitelial de revestimento, pavimentoso, estratificado e queratinizado de origem ectodérmica, e a interna formada por uma porção conjuntiva de origem mesodérmica, denominada derme (CALHOUN e STINSON, 1982; HAM, 1983; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995).

A epiderme constitui a posição mais externa, composta por camadas a partir da superfície externa superior: a camada córnea, a lúcida, a granulosa, a espinosa e a basal. Por não possuir capilares, as substâncias nutritivas chegam até ela por difusão dos capilares existentes na derme (JENKINSON *et al*, 1979; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995).

Em mamíferos a permeabilidade da epiderme é, em grande parte, provida pelo material intercelular encontrado entre as células da camada córnea e da camada granulosa (ELIAS *et al* 1977).

Para Fitzpatrick *et al.* (1964) as modificações que ocorrem na pele, com o decorrer da idade, dependem de vários componentes tissulares, as quais devem ser mais influenciadas por fatores tais como: o estado nutricional do animal e a exposição solar. O número de melanócitos diminui com a idade, pressupondo-se que esse fato esteja relacionado com o número de células basais circundantes.

Em se tratando de histomorfologia da pele de animais domésticos, Hoinacki (1989) e Hoinacki *et al* (1994) adotaram uma nomenclatura distinta da de mamíferos conceituados por Junqueira e Carneiro (1995).

A derme é formada por fibras de tecido conjuntivo: colágenas, elásticas e reticulares, dividida em duas camadas, uma superficial denominada papilar ou termostática, está em contato com a epiderme. Esta camada é mais larga em animais herbívoros do que nos carnívoros, abrangendo os folículos pilosos, glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas e músculo eretor do pêlo (WEINER e HELLMAN, 1960; WAITES e VOGLMAYR, 1962; CALHOUN e STINSON, 1982). A camada subjacente, que é denominada reticular por ser formada de feixes de fibras de colágeno em arranjo tridimensional entrelaçada por fibras elásticas (GIBSON *et al.*, 1965; SZIRNAI, 1970; BLOOM *et al.*, 1977; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995), há menos células do tecido conjuntivo na camada profunda do que na camada superficial (CALHOUN e STINSON, 1982).

A hipoderme é constituída por tecido conjuntivo frouxo, que une a derme aos órgãos subjacentes. É a camada responsável pelo deslizamento da pele sobre as estruturas na qual se apóiam, a camada subcutânea é penetrada em todos os lugares por grandes vasos sangüíneos e terminações nervosas contribuindo com aproximadamente 5% da espessura da pele fresca (STANLEY e ROBLINS, 1969; HOINACKI, 1994).

Jacinto (1996) observou que o músculo eretor do pêlo é formado por feixes de fibras musculares lisas que ligam obliquamente a porção média da bainha conjuntiva do folículo piloso à epiderme. Hoinacki (1989) preconiza que o músculo eretor do pêlo ao se contrair, as glândulas sebáceas são comprimidas e segregam óleos e graxas.

O folículo piloso é responsável pelos mecanismos táteis e de defesa, originando-se na camada germinativa, penetra na derme, sendo uma estrutura epidérmica, revestido por três camadas dérmicas (EDWAKDS e HYND, 1992; JUNQUEIRA e CARNEIRO, 1995).

Face a diferentes condições ou estímulos ambientais, a estrutura de diferentes regiões corpóreas possuem um determinado grau de resistência às condições do meio ambiente.

Quanto à influência dérmica no epitélio folicular, é atualmente aceita a participação da papila dérmica no desenvolvimento do folículo piloso no embrião e na proliferação folicular no animal adulto, assim, em folículos onde a papila tenha sido removida, cessa a produção de pêlos. A renovação pilosa pode ainda ocorrer

seguindo a implantação cirúrgica de uma papila viável em contato com o epitélio folicular (OLIVER, 1967).

Pode-se afirmar também que a papilar pode ter papel maior na regulação do ciclo de crescimento do pêlo. Meyer e Neurand, (1987) estudaram, através da microscopia eletrônica, o desenvolvimento de pêlos e glândulas em fetos de suínos e de cabras.

Em caprinos, são encontrados folículos primários e secundários e estruturas acessórias como glândulas sudoríparas, glândulas sebáceas e músculo eretor do pêlo, associadas aos folículos primários.

A pele de caprinos mestiços da raça Pardo Alemão apresentam a espessura da camada termostática maior do que a da reticular em animais de seis meses de idade, representando mais da metade da espessura total da pele, entretanto, com o aumento da idade, de 180 dias para 225, 270 e 315 dias, a espessura da camada termostática diminui, apresentando espessuras semelhantes nas diversas regiões. A espessura total das peles de caprinos mestiços pardo alemão varia proporcionalmente às idades, apresentando diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os animais de 180 e 315 dias (DAL MONTE 1998); conseqüentemente, há aumento da camada reticular e a tendência dos couros dos animais mais velhos apresentarem maior resistência nos ensaios físico-mecânicos.

Em ovinos lanados da raça Ideal observa-se a tendência de separação entre as camadas termostática e reticular, devido ao acúmulo de glândulas sebáceas e sudoríparas, associadas às fibras de lã (JACINTO, 1996). A pele caprina tem, ao contrário, a camada termostática muito resistente (ESCUDERO, 1985) pois os feixes

de fibras de colágeno determinam uma estrutura compacta, atravessada por numerosas fibras elásticas.

No tegumento dos mamíferos, o colágeno é o constituinte estrutural mais abundante da derme, compreendendo cerca de 3/4 do peso seco. A habilidade do pêlo em resistir às solicitações mecânicas de tensão e de pressão resulta do arranjo e da intensidade de fusão das fibras e feixes de fibras formados por esta escleroproteína (MATHEWS, 1975).

Do ponto de vista morfológico, a elasticidade e a extensibilidade limitada da pele, à tensão constante, e a sua capacidade de absorção dos choques dependem da rede tridimensional das fibras. Pfaller *et al.* (1979) estudando pele humana encontraram vários modelos funcionais das características mecânicas da derme.

2.2. Tecnologia da produção de couro caprino

Curtimento consiste em transformar a pele em couro preservando as propriedades originais como resistência à tração, viscoelasticidade e abrasão, eliminar outras, como a facilidade de decomposição e rigidez ao secar e, acrescentar outras, como a resistência térmica e permeabilidade aos gases (BIENKIEWICZ, 1983).

Durante o processo de curtimento, as peles caprinas são submetidas às etapas químicas de remolho, caleiro, desencalagem, purga, desengraxe, piquelagem, curtimento, neutralização, recurtimento, tingimento, engraxe e acabamento (JACINTO, 1993) e às etapas mecânicas de descarne, enxugamento,

rebaixamento, estiramento, vácuo ou *toogling*, lixamento, amaciamento, prensagem e medição (THORSTENSEN, 1976).

As peles conservadas por salga são remolhadas para incorporar novamente a umidade perdida durante o processo de desidratação (BELAVSKY, 1965).

O remolho é a primeira operação a que se submetem as peles na fabricação dos couros e consiste em tratá-las com água para eliminar as matérias estranhas e devolvê-las ao estado de hidratação inicial, antes da conservação.

Atualmente o remolho tem as seguintes características:

- Hidratação profunda e homogênea;
- Tempo reduzido;
- Desengraxe em nível correto;
- Mínima perda de substância dérmica;
- Diminuição dos volumes de água empregados;
- Utilização de produtos biodegradáveis.

Vários são os fatores que atuam sobre o remolho e que devem ser controlados. São particularidades que revertem em economia, ganho de tempo e qualidade. Dentre estes fatores pode-se citar:

Pré-descarne: Proporciona couros com flor mais lisa, maior abertura dos flancos, economia de produtos químicos, atenuação das rugas, diminuição do tempo de remolho, diminuição da formação de sabões de cálcio no caleiro.

Qualidade da água: A água deve ser pobre em matéria orgânica, conter reduzido número de bactérias e apresentar baixa dureza. O limite de dureza é de 4 a 6 graus alemães (aproximadamente 70 a 110 ppm CaCO_3). Ao trabalhar com águas

duras deve-se levar em conta o fato de que os sais dissolvidos que promovem a dureza podem causar intumescimento das fibras e reação com auxiliares empregados no remolho.

Temperatura: O aumento da temperatura favorece a umectação das fibras da pele e a extração e emulsão de gorduras naturais. Em contrapartida poderá favorecer o desenvolvimento bacteriano e ocasionar maior perda de substância dérmica. Recomenda-se uma temperatura de 25 a 28°C constante durante todas as estações do ano.

Tempo: O tempo de processo depende do tipo de conservação das peles, se salgada, fresca ou seca.

Para as peles salgadas o tempo varia de 6 a 12 horas dependendo do estado e tempo de salga. Peles salgadas com sal fino ou salmouradas tendem a levar mais tempo para serem remolhadas pois uma parte do sal no interior das peles tende a se ligar aos grupos iônicos do colágeno. Como estes grupos são insolúveis eles retêm fortemente os íons cloreto e sódio, apesar destes serem solúveis. Para solucionar este problema sugere-se realizar uma lavagem prévia para eliminar o excesso de sal contido entre as fibras não atrapalhando o processo de remolho.

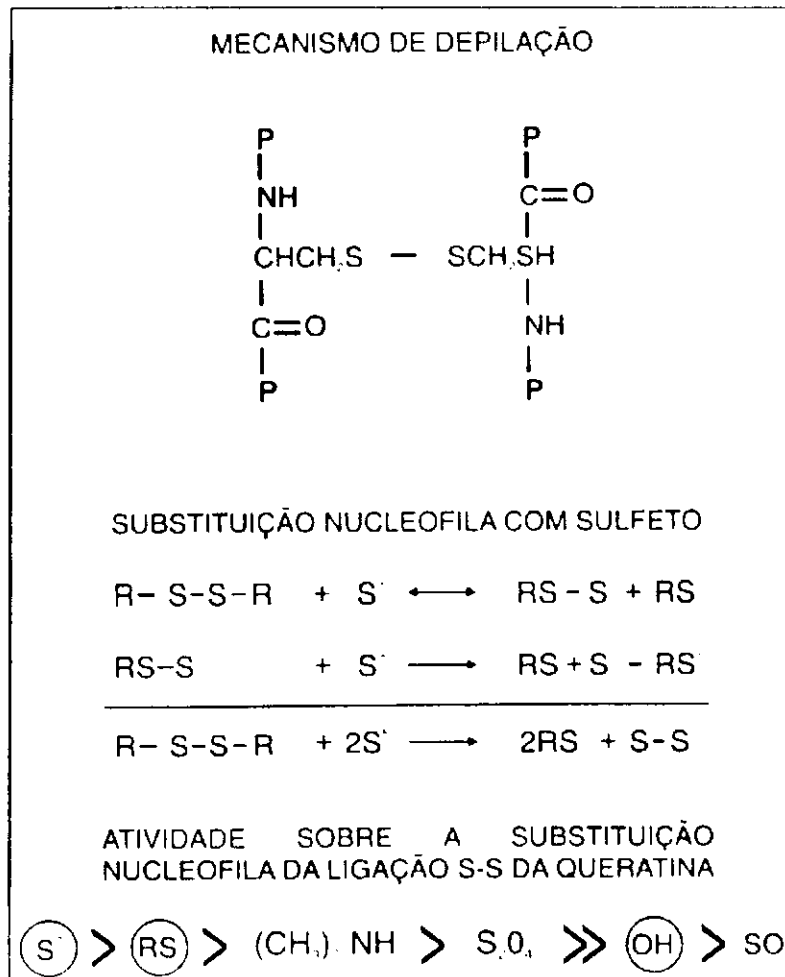
Para as peles verdes, isto é, não conservadas, o tempo é menor em função de desejar-se apenas remoção do sangue e demais sujeiras presentes.

Emprego de auxiliares: O produto remolhante realmente é a água, porém existe uma série de produtos auxiliares que podem ser classificados em seis grupos distintos: tensoativos, álcalis, enzimas, sais neutros, ácidos e bactericidas (HOINACKI, 1994).

- *Tensoativos*: Segundo sua composição e característica iônica (aniônicos, catiônicos ou não iônicos) podem apresentar propriedades distintas. Os tensoativos diminuem a tensão superficial da água facilitando a sua penetração na pele, e também tem a capacidade de emulsionar as gorduras naturais da pele. Frequentemente os tensoativos aniônicos tem bom poder detergente e umectante, enquanto que os tensoativos não-iônicos emulsionam e extraem melhor as gorduras. Uma boa alternativa é o emprego de uma mistura de tensoativos aniônicos e não-iônicos onde obtém-se as características positivas dos dois elementos (efeito sinérgico).
- *Álcalis*: O produtos alcalinos rompem as pontes de hidrogênio existentes entre as moléculas de colágeno favorecendo sua hidratação. Estes produtos também promovem certa saponificação de gorduras que, como sabões, facilitam a umectação das fibras. Para um remolho alcalino ser efetivo, o pH deve ficar entre 8,5 e 9,0.
- *Enzimas*: Certos produtos enzimáticos podem exercer ação proteolítica sobre as proteínas interfibrilares e também sobre a queratina, facilitando a umectação, maior limpeza e a abertura das peles, proporcionando diminuição das rugas, maior maciez e um caleiro mais profundo.

No caleiro a retirada do pêlo é realizada através da reação química da tioligação da cistina com o agente depilante. Atualmente o sistema mais utilizado emprega-se sulfeto de sódio e hidróxido de cálcio.

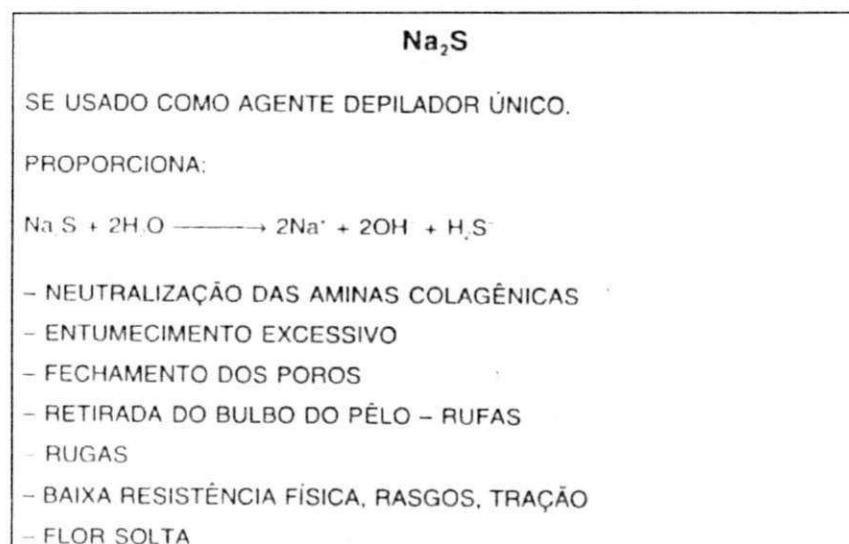
O mecanismo de depilação, pode ser observado na Figura 1.



Fonte: Rev. do Couro, dez/96.

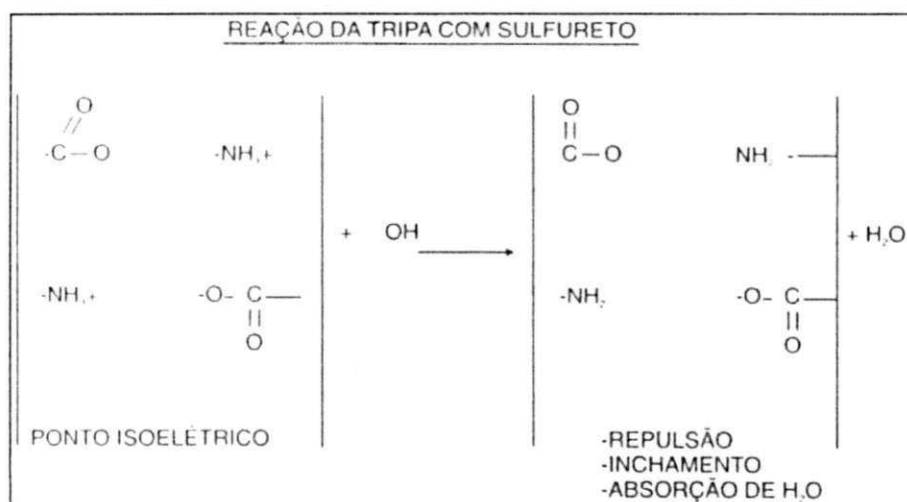
FIGURA 1: Mecanismo de depilação.

O Sulfeto de Sódio (Na_2S) como agente depilador único, proporciona um entumescimento excessivo, o qual trará problemas posteriores de resistências. Este efeito é causado pelo afastamento das fibras do colágeno e aumento do volume de água absorvida pelo mesmo, devido a repulsão de cargas negativas das carboxilas criadas em função do pH alcalino do caleiro, que neutraliza as aminas, como pode ser observado nas figuras 2 e 3.



Fonte: Rev. do Couro, dez/96.

FIGURA 2: Reação de entumescimento.



Fonte: Rev. do Couro, dez/96.

FIGURA 3: Reação da tripa com sulfureto.

O inchamento excessivo, favorece o fechamento dos poros, dificulta a retirada do bulbo do pêlo (rufas) e reduz as resistências.

No caleiro, as peles são tratadas com hidróxido de cálcio, sulfeto de sódio, aminas e enzimas com o objetivo de abrir a estrutura fibrosa e eliminar os pêlos da epiderme (SHARPHOUSE, 1971; RAO e JAYARAMAN, 1980a). Selvarangan *et al.* (1979) e Sinha *et al.* (1980) estudando processos menos agressivos ao meio ambiente, produziram couros caprinos sem a utilização de cal e sulfeto de sódio.

A utilização de produtos alcalinos no caleiro provoca o intumescimento das peles, facilitando a remoção, através da operação mecânica de descarte, da camada subjacente à derme, constituída de tecido muscular e adiposo (THORSTENSEN, 1976; SWAMY, *et al.*, 1982).

A desengalagem com sais amoniacais poderia ser chamada de desengalagem de substituição, pois o cátion cálcio ligado à carboxila colagênica é substituído pelo cátion NH_4^+ . O couro não desengalado apresenta uma certa rigidez, isto porque o cátion cálcio (bivalente) está ligado às cadeias do colágeno, formado uma estrutura "Bidimensional", quando este é substituído pelo amônio (monovalente) esta estrutura do colágeno é modificada e o couro adquire um toque macio e caído.

Os componentes alcalinos do caleiro são eliminados da pele na desengalagem, através de reações com produtos que facilitam sua remoção na forma de sais solúveis (WILSON, 1971; MANOHAR, *et al.*, 1979), preparando a pele para a purga.

A purga é uma das etapas na elaboração dos couros que sofreu grandes alterações nas últimas décadas (GUTHEIL, 1975; HOINACKI, 1994).

Ação enzimática:

As enzimas são proteínas que atuam como catalisadores altamente eficazes nas reações biológicas (MORRISON; BOYD, 1992). A ação das enzimas é altamente específica, ou seja, para cada substrato existe uma enzima que catalisa uma determinada reação. Pode-se entender esta propriedade da seguinte forma: o substrato fixa-se a um determinado sítio ativo da enzima que oferece condições estéricas e mantém a molécula orientada para a correta reação; grupos funcionais específicos atuam então sobre o substrato decompondo-o e, uma vez ocorrida a reação os produtos deixam a enzima livre.

As enzimas de interesses na etapa de purga são as proteases (ou enzimas proteolíticas). Elas se dividem em proteinases e peptidases. As proteinases hidrolisam as proteínas degradando-as em peptonas e polipeptídeos. Estes produtos intermediários do desdobramento das proteínas são cindidos pelas peptidases em aminoácidos, que são as substâncias mais simples resultantes desta hidrólise (GUTHEIL, 1975; HOINACKI, 1994).

Mecanismo de ação da purga:

Os produtos de purga atuam sobre uma série de estruturas da pele. Entre as principais ações destes produtos pode-se citar (HOINACKI; MOREIRA; KIEFER, 1994):

- a) **Ação sobre a epiderme:** as enzimas presentes no material de purga hidrolisam o material queratinoso degradado nas etapas anteriores, como resíduos de epiderme e restos de pelos, pigmentos, gorduras, glândulas sebáceas e sudoríparas que constituem o que se chama de rufa.

-
- b) **Ação sobre o material interfibrilar:** constituído basicamente por proteínas globulares e muco-proteínas, este material é removido durante o remolho e a caleiro. O material remanescente é removido por hidrólise através da ação das enzimas de purga.
 - c) **Ação sobre o tecido elástico:** constituído pela elastina, se concentra nos vasos sanguíneos e nas vizinhanças da camada termostática, pode ser atacado por produtos de purga que contenham elastase ou devido a elevadas concentrações ou altas temperaturas.
 - d) **Ação sobre a reticulina:** esta proteína compõe o tecido reticular que envolve as fibras de colágeno, sendo o comportamento da reticulina semelhante ao do colágeno.
 - e) **Ação sobre o colágeno:** em uma operação de purga normal não há ação sobre as fibrilas colágenas intactas, porém fibrilas danificadas nos processos anteriores são atacadas e digeridas pela enzima.
 - f) **Ação sobre o músculo eretor do pelo:** este músculo é constituído por miosina e foi constatado que em purgas normais a contratilidade do músculo é mantida e somente purgas prolongadas em concentrações elevadas podem ocasionar a digestão do mesmo.
 - g) **Ação sobre lipídios:** as enzimas lipolíticas somente poderão atuar sobre as gorduras uma vez destruído o invólucro de reticulina, efeito este conseguido com enzimas específicas e pela ação mecânica.

O conjunto destes efeitos conferem à pele características como maciez, flexibilidade, diminuição de rugas, flor fina, lisa e sedosa ao tato, elástica e clara. O

processo normal de caleiro e desencalagem não proporcionam estes aspectos notados na pele purgada (GUTHEIL, 1975; HOINACKI, 1994).

Avaliação do processo de purga:

Para identificar se a purga ocorreu de forma adequada deve-se realizar controles que permitam uma avaliação sobre o processo. A purga é uma etapa em que não se dispõe de nenhuma análise prática e rápida que possa ser empregada para controle, de modo que a avaliação visual e tátil ainda são de importância decisiva. Testes como o da "Impressão digital", a avaliação do estado escorregadio, do afrouxamento da rufa, o "Teste de queda" e o "Teste de permeabilidade ao ar" ainda são utilizados (HOINACKI; MOREIRA; KIEFER, 1994).

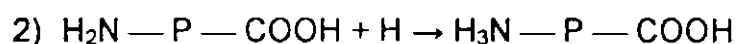
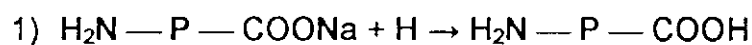
Uma avaliação mais precisa sobre os efeitos da purga deve ser realizada no couro curtido e mesmo nos estágios mais avançados de produção, como semi-acabado e acabado, avaliando os eventuais problemas causados à flor.

A limpeza da estrutura fibrosa pela eliminação dos constituintes indesejáveis é realizada na operação de purga, através de enzimas proteolíticas (PUVANAKRISHNAN *et al.*, 1980; RAO, *et al.*, 1980a; HOINACKI, 1989).

A remoção da graxa natural é feita entre a purga e o píquel, ou durante a execução das etapas, com solventes, tensoativos e enzimas adequados ao pH de cada etapa (VENKATACHALAM, *et al.*, 1980).

No píquel, as peles desencaladas e purgadas são tratadas com solução salino-ácidas, neste processo visa-se basicamente, preparar as fibras colágenas para uma fácil penetração dos agentes curtentes.

Durante o início do processo, o ácido atua sobre a proteína, convertendo-a em composto ácido, de acordo com reações a seguir:



O ácido continua a se ligar à proteína, até se estabelecer o equilíbrio, e o sal utilizado tem a finalidade de controlar o grau de intumescimento.

Em meio ácido, certos grupos básicos da proteína se combinam com prótons, resultando cargas positivas na estrutura (HOINACKI, 1989). O intumescimento das eles é atribuído a estas cargas positivas, pertencentes à estrutura protéica, que, ao contrário dos íons de ácidos ou sais, não difundem. Isto afeta a distribuição dos íons e deste modo conduz à absorção da água, até ser atingido o equilíbrio.

No piquel são utilizados ácidos orgânicos e inorgânicos e cloreto de sódio; os ácidos preparam a pele para receber os curtentes e o cloreto de sódio bloqueia o intumescimento provocado pelos ácidos (BIENKIEWICZ, 1983). O pH desta etapa interrompe a ação da purga, desativando as enzimas.

Dos vários processos de curtimento conhecidos, é atualmente o curtimento ao cromo que proporciona o maior número de características ajustadas à necessidade do mercado. Além de obter-se um couro versátil para a produção dos mais diversos artigos tradicionais e de moda, o processo produtivo encontra-se otimizado em tempo e custos.

Apesar destas vantagens, o processo de curtimento ao cromo implica na geração de resíduos muito agressivos ao meio ambiente. Em vista disto, vários

outros curtentes e combinações de curtentes tem sido pesquisadas, porém sem conseguir superar as propriedades encontradas nos couros curtidos ao cromo.

Sendo assim, há mais de uma década tem-se procurado maneiras de produzir couros ao cromo de forma a reduzir ao máximo a quantidade de cromo residual nos banhos de processo, já que a separação dos efluentes do curtimento para posterior precipitação, dissolução e reutilização do cromo, mostrou-se um processo caro, com dificuldade de padronização e de eficiência constestável.

A melhoria dos processos de preparação da tripa (caleiro, desencalagem e píquel), assim como a otimização dos parâmetros físico-químicos do curtimento (pH, temperatura e volume do banho) podem contribuir para o aumento da absorção do cromo pela pele, porém de forma limitada.

O cromo reage com o colágeno através dos grupos carboxílicos livres dos ácidos monoaminodicarboxílicos, como o aspártico e glutâmico. A distribuição destes ácidos não é uniforme na hélice tripla do colágeno, o que ainda dificulta o curtimento mesmo que a oferta de cromo seja suficiente.

Para cada grupo carboxílico há um grupo amino devido a presença de ácidos diaminomocarboxílicos como lisina, hidroxilisina e arginina. Estas aminos livres são suscetíveis a reações químicas, tal como acontece no curtimento com aldeídos e então aproveitamos esta capacidade de reação para introdução de grupo carboxílicos adicionais.

O ácido glioxílico, que contém um grupo aldeídico e um grupo carboxílico reage com os grupos aminos livres do colágeno através da função aldeído, aumentando o número de carboxilas livres (FLORES, 1996).

O curtimento é a etapa de transformação de pele em couro, tornando o material estável e imputrescível através da ação do curtente ou seja, ocorre o fenômeno da reticulação, por efeito dos diferentes agentes químicos, aumentando a estabilidade de todo o sistema colágeno, o qual pode ser evidenciado pela determinação da temperatura de retração. Outras características evidenciadas são a estabilização face às enzimas e a diminuição da capacidade de intumescimento do colagênio (THORSTENSEN, 1976; KHANNA e SELVARANGAN, 1979; SELVARANGAN *et al.*, 1979; RAO *et al.*, 1980b; ADZET, 1985; SOLER *et al.*, 1992).

Os curtentes podem ser inorgânicos de origem mineral, ou orgânicos de origem vegetal, sintético e aldeídos. Os sais de cromo ocupam lugar de destaque entre os curtentes de origem mineral. O curtimento ao cromo é, em geral, efetuado com as peles em estado piquelado. As peles absorvem de 2,5% a 3% de óxido de cromo (Cr_2O_3). Estes couros curtidos com sais de cromo caracterizam-se pela elevada estabilidade hidrotérmica. O índice de basicidade indica o número de valências do cromo, combinadas com o grupo hidroxila (HOINACKI, 1989).

O curtimento ao cromo é, em todo o mundo, o sistema de curtimento mais utilizado em função das características conferidas aos couros, como elasticidade, resistência ao rasgamento, estabilidade hidrotérmica, e principalmente devido à grande versatilidade do couro curtido.

O curtimento ao cromo consiste na difusão de sais de cromo básicos, geralmente sulfatos básicos de cromo, para o interior da fibra com posterior fixação dos mesmos. Na etapa de penetração dos sais de cromo, o pH da pele deve estar devidamente condicionado para que não haja reação do cromo com a proteína.

Esta condição é alcançada em meio ácido, onde os grupos carboxílicos da molécula de colágeno se encontram na forma não ionizada, não estando disponíveis para a reação.

Outro fator que afeta a reatividade cromo-colágeno e conseqüentemente a capacidade de penetração do sal de cromo é a basicidade do curtente, ou seja, o número de hidroxilas ligadas ao cromo que é proporcional a sua reatividade. Usualmente empregam-se curtentes com 33% de basicidade para garantir a penetração do cromo evitando curtimentos superficiais. A seguir, a basicidade dos sais de cromo é aumentada com finalidade de fixar o curtente à pele, através da adição de produtos alcalinos até atingir a basicidade entre 45 e 50% (HOINACKI; MOREIRA; KIEFER, 1994).

Karnitscher e Tothné (1983) utilizando microscópio eletrônico de varredura (SEM), observaram que os feixes de fibras de colágeno curtidos com o complexo cromo-zircônio aumentam simultaneamente a resistência do couro à tração e a maciez, quando comparando com o curtimento único ao zircônio.

A substituição do cromo por outros curtentes com o objetivo de reduzir o impacto ambiental foi estudado por Swamy *et al.* (1982) utilizando sulfato básico de titânio no curtimento e tanino sintético e/ou vegetal no recurtimento, para a produção de camurça de peles caprinas. Os resultados foram positivos considerando-se a preservação ambiental. Trabalho similar foi desenvolvido por Selvarangan *et al.* (1979) na produção de couros caprinos, substituindo a cal e o sulfeto de sódio na etapa de caleiro por enzimas que atuaram no folículo piloso, soltando os pêlos. Os couros foram recurtidos e acabados com aplicação de proteína (albumina de ovo)

fixada com formol. Sinha *et al.* (1980) produziram camurça para vestuário utilizando peles caprinas salmouradas, com aplicação de enzimas de depilação em substituição à cal e ao sulfeto de sódio.

Durante o curtimento o complexo de cromo sofre modificações em sua estrutura. Inicialmente o sal de cromo não tem reatividade com a pele, possuindo maior velocidade de difusão. Após a penetração em toda a espessura da pele, inicia-se o aumento da alcalinidade (pH) e da temperatura, fazendo com que o complexo de cromo reaja com a estrutura protéica, promovendo o curtimento. Este aumento da alcalinidade é o processo de basificação.

Para realizar a basificação, são empregados agentes alcalinos, tradicionalmente o bicarbonato e o carbonato de sódio (SHARPHOUSE; 1989).

Após o curtimento, os couros são rebaixados em espessura e classificados quanto à ocorrência de defeitos e seguem para a etapa de neutralização, quando são preparados para a etapa de recurtimento (GUPTA *et al.*, 1979).

Antes de iniciar o recurtimento com curtentes orgânicos naturais ou sintéticos, deve-se neutralizar os couros curtidos ao cromo para possibilitar a penetração em toda espessura e evitar sobrecarregar a flor, e, com isto, evitar suas conseqüências negativas (poros densos e tensão na flor). Ao mesmo tempo a neutralização deve compensar as diferenças de pH entre couros de diferentes procedências.

O processo em si, consiste na eliminação, por meio de produtos auxiliares suaves e sem prejudicar as fibras da flor e do couro, dos ácidos livres existentes nos couros ou formados durante o armazenamento e na diminuição da característica

catiônica do couro, ou seja, o objetivo fundamental é condicionar o caráter iônico do couro, para aceitação dos produtos recurtentes, corantes e engraxantes.

Nesta operação, procura-se eliminar o excesso de acidez, elevando o pH do couro de 3,8 - 4,0 para 4,6 - 5,2, não somente com ação dos álcalis sobre os ácidos existentes no couro, mas também a troca de ácidos fortes por ácidos fracos (HOINACKI, 1989).

Para que se obtenha o resultado desejado é necessário que alguns cuidados sejam levados em consideração como: variações bruscas de pH para evitar danos a flor; utilizar produtos na forma diluída e a adição de forma lenta ao fulão; tempo suficiente para que ocorra o atravessamento do agente neutralizante; a temperatura não deve exceder a 40°C quando utilizado o bicarbonato que é um álcali mais agressivo; lavagem após a neutralização para a eliminação de sais que pode causar a desestabilização do engraxe como também conduzir ao problema de eflorescência salina.

2.3. Recurtimento

O recurtimento é executado após a etapa de neutralização ou antecedendo-a e visa definir parte das características físico-mecânicas, tais como maciez, elasticidade, *enchimento* e algumas características de *toque* e tamanho de poro - abertura do folículo piloso (HOINACKI, 1989). Os produtos de recurtimento são empregados isoladamente ou misturados e podem ser orgânicos ou inorgânicos

(RAO *et al.*, 1980b). Existem muitos produtos para uso no recurtimento, que deve ser escolhido conforme o artigo desejado (FLORES, 1996).

Jacinto (2002) observou que a utilização do cromo no curtimento e Lubrlton WP[®] no recurtimento determinaram elevada maciez nos couros, interferindo nos resultados de alongação durante o ensaio de tração, elevando os valores acima do máximo de 80%, estabelecidos como referência. No ensaio de lastômetro os couros dos animais das 3 raças e duas idades apresentaram elevada elasticidade com resultados superiores a 10 mm, confirmando a tendência observada na alongação.

Para Brito (1998) este é um dos processos mais complexos na industrialização da pele, pois influe no engraxe, no tingimento e no acabamento. Sabendo que suas características resultantes dependerão, por sua vez, da neutralização.

O processo químico que define as características físico-mecânicas dos artigos de couros é o recurtimento, a neutralização visa ajustar o pH do couro e abrandar a sua carga catiônica (BRITO *et al.*, 2000).

Segundo Adzet (1985) no recurtimento são conferidas aos couros suas características finais, ou seja, maior encorpamento, com maior aderência da flor, melhor distribuição de gorduras, lixamento uniforme e sua conseqüente eliminação de defeitos.

Os produtos de origem polimérica são conhecidos e utilizados há bastante tempo pela indústria do couro. Em função de sua estrutura e das características dos monômeros, as resinas - como são freqüentemente chamados os produtos poliméricos - tem uma grande amplitude de propriedades e aplicação.

O sucesso do processo de recurtimento, que tem como finalidade obter as características desejadas em determinado artigo, passa pela sensibilidade de determinar o equilíbrio entre os produtos utilizados, a fim de garantir o melhor aproveitamento de suas propriedades. Cada produto contribui com a sua influência para o artigo. O conjunto e a compatibilidade destas influências, agregadas às condições do processo, é que determinam as características do artigo final. Muitos produtos são utilizados no recurtimento, sendo cada vez de maior importância as resinas acrílicas, principalmente pelas propriedades que podem conferir ao couro, como por exemplo, maciez, enchimento e resistências físicas, além de diversos aspectos estéticos.

As resinas acrílicas utilizadas como recurtentes são homopolímeros ou copolímeros do ácido acrílico ou metacrílico e outros derivados vinílicos. O grupo reativo do polímero acrílico é o grupo carboxílico, que além de garantir a solubilidade da resina em água, reage com o colágeno, com os curtentes minerais, como o cromo, e também com as substâncias catiônicas em geral. As resinas acrílicas para recurtimento geralmente se apresentam na forma de solução aquosa, em forma ácida ou neutralizada.

Para obter-se o melhor aproveitamento da resina no recurtimento, é necessário conhecer suas características e propriedades. As características variáveis dos polímeros que afetam sua performance como agente recurtente são a sua composição química, o peso molecular, a estrutura e o grau de neutralização. Estas características influem nas propriedades dos couros obtidos, como maciez,

enchimento, fineza de flor, firmeza de flor, lixabilidade, tingimento e na estética visual do couro.

A composição química inclui a natureza e a relação entre os monômeros que formam o polímero. Se o polímero é formado por apenas um tipo de monômero, é chamado de homopolímero, enquanto se formado por mais de um tipo de monômero, é chamado de copolímero. O grau de neutralização é dado pela relação de neutralização dos grupos ácidos do polímero e é medido através do pH da solução aquosa da resina.

As resinas acrílicas de baixo peso molecular penetram facilmente no couro pele, mas com baixo efeito de enchimento. A oferta em excesso geralmente não causa inconvenientes. Já os polímeros de alto peso molecular possuem forte efeito de enchimento, porém possuem a tendência de fixação em superfície, sendo que a oferta em excesso causa tato seco e plástico.

Porém a penetração da resina não é influenciada somente pelo peso molecular, mas também por outros fatores, como quantidade e disponibilidade do grupo carboxílico presente. Quanto mais grupos carboxílicos livres, não neutralizados, mais forte será a reatividade, que se manifestará pela deposição em superfície, prejudicando o efeito de "enchimento" (MK QUÍMICA DO BRASIL, dez/2002).

No mesmo banho de recurtimento ou em novo banho, os couros são tingidos com corantes aniônicos ou catiônicos, dependendo do pH do substrato e do efeito desejado.

Diferentes materiais podem ser usados no recurtimento de couros. Largamente utilizadas em relação a enchimento, toque e firmeza de flor, são as resinas aminoplásticas.

Uma das primeiras aminoplásticas, desenvolvidas nos anos 60, preenchia tais exigências. Tratava-se de uma resina em pó que mesmo após seca, continha ainda 6% de formol livre, o qual era posteriormente liberado durante os processos de secagem à vácuo dos couros, contaminando fortemente o ambiente de trabalho. Isto era um problema ambiental muito crítico e um problema de saúde para os operadores que secavam os couros.

Em diferentes proporções, as resinas aminoplásticas convencionais apresentam o mesmo problema ambiental e de saúde.

O desafio para resolver estes problemas levou ao desenvolvimento de novos tipos, chamados de compostos resínicos recurtentes isentos de formol livre e os completamente isentos de formol livre e combinado, todavia mantendo e melhorando as propriedades e os efeitos das antigas resinas aminoplásticas (GRAFFUNDER; KOLLING, 2002).

Os curtentes vegetais também podem ser empregados no recurtimento. Os agentes curtentes naturais mais importantes são o extrato de mimosa, o extrato de quebracho e o castanheiro adoçado. O recurtimento vegetal confere corpo e facilita o lixamento; estas são as suas principais características. A quantidade de curtente varia de 1 a 5%, sendo algumas vezes usadas misturas, para o recurtimento.

Apresentando em geral, grande reatividade face ao couro curtido com cromo. Este fato pode determinar demasiada fixação destes agentes nas camadas

externas, resultando flor grossa. Pelas razões expostas procura-se abrandar a reatividade, empregando no recurtimento, misturas de taninos vegetais e sintéticos (HOINACKI, 1989).

O engraxe pode ser realizado antes ou após o tingimento com o objetivo de incorporar substâncias lubrificantes no couro para promover sua maciez, através do movimento das fibras de colágeno (PORÉ, 1974; ADZET, 1985).

Após o engraxe, o couro é exposto ao ar para secar naturalmente ou em estufas; em seguida é amaciado, lixado e acabado com aplicação de resinas e lacas e prensado para a fixação do aspecto definitivo (SHARPHOUSE, 1971; RAO *et al.*, 1979; ADZET, 1985).

A produção de couros caprinos para vestuário com a utilização de cromo associado ao zircônio promove o aumento da resistência do couro ao suor e reduz o custo de produção (GUPTA *et al.* 1979).

Khanna e Selvarangan (1979) estudaram a produção de couro caprino do Himalaia com pêlo pela supressão do caleiro, etapa responsável pela depilação das peles. As peles foram curtidas ao cromo, neutralizadas, engraxadas do lado do carnal (lado interno das peles ou couros), estaqueadas para secar, amaciadas e batidas a seco no fulão (cilindro de curtimento) para completar o amaciamento; em seguida, os pêlos foram desengraxados com serragem umedecida com solvente.

Selvarangan *et al.* (1979), estudando a produção de couro (semi-alumínio-anilina) de caprino para cabedal, utilizando cloreto básico de alumínio, notaram que as características são similares ao couro curtido com outros minerais. Nos couros foi aplicado acabamento protéico (albumina de ovo) fixado com formol.

2.4. Efeito da castração sobre a qualidade dos couros

Além do processamento, a qualidade dos couros pode ser afetada por diversos fatores naturais ou genéticos, tais como raça, idade e sexo. Dentre estes, o sexo é um fator importante que se dispõe para a obtenção de bons couros.

Alguns trabalhos têm sido realizados com o intuito de verificar o efeito da castração sobre a qualidade das carcaças. No entanto, este efeito no couro caprino não está muito claro, uma vez que o mesmo pode afetar tanto o crescimento do animal quanto a composição físico-química.

O sexo afeta a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos tecidos sendo que, a velocidade de crescimento é maior nos machos não castrados do que nos castrados (9%) e maior nestes, do que nas fêmeas (5%). Em geral, a proporção de gordura é menor nos machos não castrados intermediária nos castrados e maior nas fêmeas, sendo que a proporção de músculos é maior nos machos não castrados, intermediária nos castrados e menor nas fêmeas.

Segundo Azzarini (1979), Deambrosis (1972) e Crouse *et al.* (1981) citados por Carvalho (1998), a performance superior obtida por machos não castrados em relação aos castrados, é incrementada em níveis altos de alimentação.

Carvalho *et al.* (1999) estudando o desempenho de cordeiros machos não castrados, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento, concluíram que quanto ao desempenho, consumo e conversão alimentar, não houve evidência de superioridade de machos não castrados em relação a machos castrados e fêmeas, quando abatidos em idade muito jovem.

Rao e Jayaraman (1979) estudaram a produção de napa para vestuário a partir de couros caprinos salgados secos. Nas peles sem defeitos foi aplicada, no lado do carnal, pasta composta de 10% de cal e 2% de sulfeto de sódio, calculados sobre a massa das peles, para a remoção dos pêlos e curtidas com sulfato de cromo. Esta metodologia foi adequada à fabricação de napa vestuário, mantendo as características de resistência aliada à maciez. Resultados semelhantes foram encontrados por RAO *et al.* (1980a) no desenvolvimento de couros caprinos para a fabricação de luvas, modificando o processo convencional pela utilização de molineta (semicilindro horizontal com pás, utilizado no curtimento de peles com pêlo) no remolho das peles salgadas e pasta de depilação, em substituição ao processo de caleiro.

Rao *et al.* (1979) estudaram a produção de napa caprina para vestuário, modificando o tratamento desenvolvido para a fabricação de couros de búfalo para tapeçaria. As peles foram curtidas ao cromo, recurtidas com Tanesco H, rebaixadas para 0,9 mm de espessura, neutralizadas, engraxadas, tingidas e acabadas. Nota-se nesta metodologia inversão das etapas de neutralização e recurtimento e, tingimento e engraxe.

2.5. Ensaio físico-mecânicos e químicos de controle de qualidade (Análise Objetiva)

Os ensaios físico-mecânicos e químicos e os valores referência são o meio para a verificação e garantia da qualidade de peles e couros.

Os ensaios físico-mecânicos e químicos são executados sob padrões estabelecidos por normas técnicas e empregados na avaliação de couros frente à carga e resistência à tração ABNT NBR 11041 (IUP 6, 2000), carga e resistência ao rasgamento ABNT NBR 11055 (IUP 8, 2000), resistência da flor à distensão pela esfera ABNT NBR 11669 (IUP 9, 2000), concentração de óxido de cromo (ABNT NBR 11054, 1989), pH e cifra diferencial (ABNT NBR 11057, 1988), solúvel em diclorometano (ABNT NBR 11030, 1997), e normas complementares ABNT NBR 10455, 1988; ABNT NBR 11032, 1998; ABNT NBR 11052, 1997; ABNT NBR 11034, 2000; ABNT NBR 11035, 1990 (conforme anexos).

Segundo Hoinacki (1989) existem várias instituições que estabeleceram parâmetros orientativos para os ensaios físico-mecânicos e químicos de controle de qualidade como pode ser observado na Tabela 1.

TABELA 1: Valores orientativos para os ensaios físico-mecânicos e químicos.

Ensaio		Instituição				
		UNIDO*	BASF	SENAI	PFI	ISO 5431 (1999)
Resistência ao Rasgamento	Kgf/cm	min. 40	min. 25	-	-	-
	N/mm	min. 39,2	min. 24,5	min. 80 (N)	50	-
Resistência à Tração	Kgf/cm ²	min. 200	min. 200	Min. 150	150	-
	N/mm ²	min. 19,6	min. 19,6	-	-	-
Elongação	(%)	máx. 80	máx. 80	-	-	-
Lastômetro	(mm)	-	min.7,0	min. 7,5	min. 7,0	-
Teor de Cromo	(%)	min. 2,5	min. 2,5	min. 3,0	-	-
Solúveis em Diclorometano	(%)	min. 2,0	4,0 – 8,0	4,0 – 10,0	5 – 15	-
pH/Cifra Diferencial		min. 3,8/≤ 0,7	min. 3,5/≤ 0,7	min. 3,5/≤ 0,7	min. 3,5/≤ 0,7	3,5 min.

FONTE: HOINACK (1989). *Fonte: MUNZ (1999).

Venkatachalam *et al.* (1980) estudando a utilização de glutaraldeído (25%) no recurtimento de couros caprinos notaram que os resultados de tração, rasgamento e lastômetro foram superiores aos valores referências listados na Tabela 1.

Dorairaj e Kamat (1980) estudando o efeito de recurtentes sobre couro *chamois* de caprinos, notaram que quantidades de 10 e 20% de cromo, calculados sobre a massa seca, elevaram as características hidrotérmicas dos couros controle (63°C) para 103 e 112°C, respectivamente. A densidade aparente, importante neste tipo de couro, aumentou de 0,43 do controle para 0,47 e 0,50, respectivamente. As respostas de tração para a direção paralela à linha dorsal aproximaram-se de 150 kgf/cm² considerando-se referência para forro e couros finos (HOINACKI, 1989). Os

valores de rasgamento e alongação atingiram o mínimo estabelecido como referência (Tabela 1), como pode ser observado na Tabela 2. Resultados semelhantes foram encontrados por Srinivasan e Ranganathan (1980) para couros caprinos, curtidos ao cromo, apresentando melhores resultados de tração quando comparados com o semicromo (cromo e tanino).

TABELA 2: Características físicas de couros *chamois* recurtidos.

Tipo de recurtimento ¹	Espessura (mm)	Densidade aparente	T(°C)	Tração (kg/cm ²)		Rasgamento (kg/cm)	Elongação na ruptura (%)	
				Direção ²			Direção ²	
				1	2		1	2
<i>chamois</i>								
<i>controle</i>	0,7	0,43	63	159	89	61	52	111
6% cromo	0,7	0,45	70	130	83	59	45	102
10% cromo	0,7	0,47	103	147	87	65	49	97
20% cromo	0,75	0,5	112	161	97	65	46	89

FONTE: Dorairaj e Kamat (1980), adaptada.¹ Calculado sobre a massa seca.² 1 = paralelo à linha dorsal; 2 = perpendicular à linha dorsal.

Chockalingam *et al.* (1981) estudando técnicas de produção de couro caprino para cabedal, utilizando taninos vegetais de diferentes origens, na quantidade de 10 e 20%, verificaram através de ensaios físico-mecânicos, que o cromo pode ser completamente substituído como curtente principal e que o alumínio pode substituir o cromo no recurtimento.

Jacinto (1993) estudando as propriedades físicas do couro de caprinos da raça Saanen notou que os valores para carga e resistência à tração, carga e resistência ao rasgamento e resistência à distensão foram superiores aos valores referência (Tabela 1) para cabedal de calçado.

Costa *et al.* (1995) estudaram o efeito da idade do animal na qualidade do couro de caprinos, criados em regime semi-extensivo no sertão paraibano e encontraram que os couros de animais abatidos aos 150 e 300 dias de idade são, considerando-se as características físicas, de boa qualidade e adequados à fabricação de calçados (BASF, 1984).

Costa *et al.* (1998), analisando a qualidade do couro de caprinos, submetido a diferentes níveis de substituição do leite por soro de queijo até o desmame, encontraram valores acima daqueles considerados referência para um produto de boa qualidade (HOINACKI, 1989).

Dal Monte (1998) estudando a influência da idade no comportamento físico-mecânico do couro de caprinos, utilizou sulfato de cromo no curtimento das peles e relugan GTW e basyntan NA no recurtimento. Os valores médios da distensão da flor obtidos excederam o valor mínimo de 7 mm, indicando que a camada superficial (*flor*) acompanhou a distensão da camada reticular do couro sem romper. As médias dos resultados de rasgamento e tração foram superiores aos valores referência de 80 kgf/cm e 200 kgf/cm² (BASF, 1984) para rasgamento e tração, respectivamente. Os resultados dos ensaios químicos (Tabela 3) mostraram-se todos superiores aos valores referência (Tabela 1).

Parvathi e Nandy (1980), estudando a ação de enzimas autolíticas de depilação sobre peles caprinas estocadas por 24 horas, 8 e 30 dias notaram que as peles estocadas por longos períodos apresentam redução de qualidade quando submetidas aos ensaios físico-mecânicos.

2.6. Análises subjetivas de controle da qualidade

Estrutura do grão

No caso do couro de caprino, a estrutura ou aparência do grão é um dos requisitos, que conduz à classificação para determinar a categoria de qualidade na qual ele se enquadra para o mercado importador mundial, estabelecendo o uso pela categoria alcançada, ou seja, A, B, C e D. Na categoria A, as peles devem ser pequenas, finas, leves com pêlos curtos e finos, proveniente de caprinos jovens. As peles desta categoria são de especial interesse e apresentam alto valor, decorrente da aparência do produto acabado, associado ao aspecto do grão, resultante do padrão criado pela disposição dos folículos pilosos na superfície do couro (HOLST, 1990).

A boa aparência está relacionada com a alta densidade de folículos primários de diâmetros uniformes ($<60 \mu\text{m}$), produtores de finas fibras medulares. Esta aparência decresce com o aumento da idade, pois o número de folículos primários em caprinos é fixo desde o nascimento e, com o crescimento do animal, ocorre o aumento proporcional de área da pele, diminuindo, conseqüentemente, a densidade folicular. Todas as raças de caprinos produtores de couros, famosos pela aparência do grão, são pigméias ou semi-pigmeias; no Brasil, apesar de os caprinos SRD nordestinos não serem raças pigméias, a prática aceita pela indústria é abater os animais antes que alcancem 20 kg, peso em que a área da pele e a densidade folicular são determinantes para a aparência do grão (HOLST, 1990 citado por JACINTO, 2001).

Bezerra (2001) informa que no mercado nordestino as peles de ovinos e caprinos de maior espessura valem mais do que as menos espessas, informações divergentes das encontradas por Holst (1990), quando se refere ao mercado internacional - o mercado valoriza as peles menores e, conseqüentemente, menos espessas.

Jacinto (2000), estudando a aparência do grão (folículos pilosos) no couro de caprinos da raça *Saanen*, *Anglo Nubiana* e *Alpina*, machos com noventa e cento e oitenta dias de idade, notou que os animais jovens apresentaram alta densidade folicular e, animais com o dobro da idade, baixa densidade folicular, resultados coerentes com os observados na literatura (HOLST, 1990). O material de estudo foi preparado, empregando-se a metodologia de Jacinto (1996), através do curtimento e recurtimento das peles para a obtenção do *semi-acabado*.

Segundo Ribeiro (2000), na Região Sudeste as peles são descartadas ou beneficiadas com tecnologias inadequadas, apresentando baixa qualidade para comercialização. Este item bem explorado, somado à produção de animais para abate, certamente poderá tornar-se uma alternativa complementar da renda do criatório, voltado para a produção de carne e/ou leite.

Na região Sudeste, a pele caprina não é processada pelos curtumes, pois estes se dedicam à produção de couro bovino, o que é justificável, considerando-se que o grande efetivo deste rebanho se encontra no centro do Brasil (IBGE, 1999), relativamente próximo a essa região. Pela mesma razão, os curtumes especializados no tratamento de peles caprinas estão localizados próximos à fonte de produção, ou seja, a Região Nordeste (JACINTO, 2000).

Considerando os dados sobre caprinocultura de corte de Ribeiro (2000), de que em 1996 a população humana da região sudeste do Brasil era de 67,0 milhões (IBGE, 1999) e o consumo de carne caprina de 1,20 kg/habitante ano, chega-se a um consumo potencial de 80,4 milhões de kg de carne caprina ao ano. Considerando-se carcaças de 12kg, para atender a essa demanda, deverão ser abatidos 6,7 milhões de cabeças ao ano. O rebanho necessário para satisfazer ao consumo seria de 4,7 milhões de cabras (índices utilizados: fertilidade 90%; prolificidade = 1,5; mortalidade = 10%; taxa de reposição = 20%). Deduzindo-se 10% relativos a perdas devido, principalmente ao manejo e má conservação, o número de peles disponíveis seria de aproximadamente 6,03 milhões, representando um incremento R\$ 36,18 milhões de reais na cadeia produtiva.

Segundo informações atualizadas (JACINTO, 1999) os curtumes nordestinos Campelo, Cobrasil, Europa e Moderno compram pele salgada seca por \cong R\$ 6,00 independentemente da classificação e tamanho. O rendimento após o processamento é de 20% classificação única, 60% classificação econômica e 20% classificação forro.

As peles caprinas são compradas por unidade, curtidas com base na massa e vendidas por área. São consideradas pequenas as peles entre 40 e 60 dm² e, grandes, aquelas acima de 60 dm². Os couros pequenos são mais valorizados como pode ser observado pelos dados da Tabela 4.

TABELA 4: Preço médio por couro segundo o artigo, a classificação e o tamanho.

Classificação	Preço médio (R\$) dos artigos (m ²)					
	Pelica lustrada		Pelica pigmentada		Camurça	Pelica forro
	Pequena	Grande	Pequena	Grande	Pequena	Grande
Única	50,87	46,44	49,33	42,12	53,54	24,00
Econômica	40,70	37,16	39,46	33,70	42,83	19,20

Fonte: Jacinto (1999) dados do Curtume Campelo.

Qualquer trabalho de valorização da pele e do couro deve considerar ações na transmissão de informações e conscientização de produtores em nível de propriedades rurais, associações de classe, cooperativas e instituições de apoio oficiais com o objetivo de disseminar técnicas de esfolagem e conservação das peles, cuidados com o manejo durante a permanência do animal no campo e com a matéria-prima durante o abate, esfolagem e conservação, são condições fundamentais para a garantia da qualidade do produto final, a pelica.

Holst (1990), estudando os fatores que afetam a aparência do grão (folicúlos pilosos) na pele de caprinos, antes do curtimento, encontrou que o padrão determinado pelo diâmetro e densidade dos folicúlos pilosos primários é importante na comercialização das peles. As peles mais valorizadas apresentam alta densidade de folicúlos primários, produtores de pêlos finos e medulados. Trabalhando com caprinos (*feral goats*) com idades de 1 dia e de uma semana a dezesseis semanas, coletou amostras para contagem dos pêlos, antes de enviar os animais para o abate e, após este, as peles foram enviadas para o curtume e processadas até a etapa semi-acabada. Dos couros, foram retiradas amostras da região dorsal e lateral para o levantamento da densidade folicular. Os resultados são apresentados na Tabela 5

e mostram que, até aos 70 dias, as peles se apresentam com grãos de boa aparência.

TABELA 5: Efeito da idade ao abate, no diâmetro dos pêlos e densidade folicular e a classificação da aparência do grão da pele

Idade (dias)	Diâmetro médio dos pêlos (μm)	Densidade de folículos primários ($\text{n}^\circ/\text{mm}^2$)*	Nº de peles por classificação de aparência do grão						
			1	2	3	4	5	6**	
1	53,65	11,60	4						
7	48,00	9,76	3						
14	43,55	7,70	2	2					
21	43,80	8,05	1	2	1				
28	49,16	6,40		2	1				
35	50,33	6,20		1	2				
42	53,87	5,85		1	3				
49	51,82	5,52		3	4	3			
70	49,95	5,44	1	5	4	0	1		
91	60,30	4,26		4	5	1	3	4	
112	67,20	3,75				1	1	2	

Fonte: Holst et al. (1989). *Região lateral da pele. **1: muito fina, 6: grossa.

Jacinto (2002) estudando os folículos dos couros de caprinos *Anglo Nubianos* e *Saanen* de 3 meses de idade respectivamente, visualizou pequenos grupos distantes entre si, comparados com o aspecto do couro de animais mais velhos os folículos apresentaram diâmetro menores, esse comportamento também foi observado por Holst (1990) em caprinos australianos.

Os couros de animais da raça Alpina, de 3 e 6 meses de idade, respectivamente, mostram padrões de distribuição dos folículos pilosos distintos (JACINTO, 2002), nos couros dos animais de 3 meses, o arranjo folicular é mais compacto, mostrando que o padrão encontrado por Sar et al., (1966), Parmar et al., (1988) e Parry et al (1992), é bem marcante.

Jacinto (2000), estudando a aparência do grão (foliculos pilosos) no couro de caprinos da raça *Saanen*, *Anglo Nubiana* e *Alpina*, machos com noventa e cento e oitenta dias de idade notou que os animais jovens apresentaram, alta densidade folicular e, animais com o dobro da idade, baixa densidade folicular.

Para Hoinacki (1989) a elastina existe em pequena proporção na pele a qual é encontrada em maior quantidades na camada flor. A elastina difere muito do cologênio quanto às propriedades, sendo elástica e resistente à fervura e é mais resistente do que o cologênio à ação dos álcalis, ácidos e enzimas proteolíticos.

Maciez

A MK (2003a), avaliando subjetivamente couros semi acabados constatou que o índice de maciez encontrado foi 6 numa escala de 1 a 10, este resultado foi obtido para os dois tipos de fixadores usados após o recurtimento, ou seja, ácido fórmico e fixacid.

Enquanto noutro experimento da MK (2003b), quando avaliou o comportamento de recurtentes melamínicos, notou que a maciez dos couros semi acabados se encontrava no índice 8, numa escala de 1 a 10.

A MK (2002) avaliou couros semi acabados e uma das variáveis estudada foi a maciez, obtendo índices ente 4 a 6 numa escala de 1 a 10, esta avaliação foi efetuada através de solftímetro, o qual tem a capacidade de determinar a maciez de alguns materiais como: tecidos, papeis e couros entre outros, detectando a evolução de artigos manufaturados, processando testes laboratoriais.

Firmeza da Flor

A equipe técnica da MK (2003b), avaliando a influência de características de couros recurtidos com melamínicos, observou que a firmeza da flor estava entre 3 e 4 numa escala de 1 a 5.

Noutro trabalho desta mesma equipe, quando analisava a fixação do recurtimento e engraxe, notou que na avaliação subjetiva dos couros, a firmeza da flor se encontrava no índice 3 quando fixados com fixacid e entre 3 e 4 quando os couros foram fixados com ácidos fórmico (2003a).

Para a MK (2002), quando estudou o efeito de recurtente acrílico constatou a firmeza da flor entre 3,5 a 4,5.

Pode-se medir a firmeza da flor do couro com o equipamento "SATRA STD 174 M", o qual consiste numa escala graduada de oito réplicas, designando com melhor firmeza da flor os números mais baixo.

*No aplicar a cor e a textura,
o artista dá vida à sua obra.
No recurtimento o
couro ganha vida.*



Fonte: MK Química do Brasil Ltda.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Experimento 1

3.1.1 Local

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura do Centro de Formação de Tecnólogos (CFT) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, situado no Município de Bananeiras, microregião do Brejo Paraibano, no período de julho - agosto de 2001. A altitude local é de 552m, situando-se entre as coordenadas geográficas 6°41'11" de latitude sul e 35°37'41" de longitude, a oeste de Greenwich, com clima quente e úmido. A temperatura da região varia entre a máxima de 36°C e a mínima de 18°C com precipitação média anual de 1200 mm/ano (IBGE, 1999).

3.1.2 Animais e instalações

Foram utilizados 24 animais da raça Saanen, machos, 12 castrados e 12 não castrados e, de cada grupo, seis animais foram abatidos com 20 kg e seis com 30 kg de peso vivo. Os cabritos após o nascimento foram identificados e alojados separadamente em baias coletivas, com piso ripado, providas de comedouro e bebedouro.

3.1.3 Alimentação

A ração completa, única para todos os tratamentos, foi fornecida à vontade, duas vezes ao dia, composta por: feno de capim-elefante, milho, farelo de trigo, farelo de soja, farelo de algodão e núcleo mineral, com uma relação volumoso: concentrado de 50: 50, formulada para um ganho em peso de 150g/animal/dia, de acordo com o AFRC (1998). O volumoso foi misturado manualmente, com auxílio de uma pá ao concentrado.

Coletou-se uma amostra de cada componente da ração semanalmente (antes de ser oferecida aos animais), para posteriores análises bromatológicas.

3.1.4. Manejo dos animais

Os animais foram identificados individualmente nas orelhas com brincos numerados. Cada animal foi pesado semanalmente para controle do desenvolvimento corporal. À medida que foram atingindo o peso pré-estabelecido (20 e 30kg, aproximadamente), foram abatidos.

No início do período experimental os cabritos receberam uma dose de vermífugo e, de acordo com dados clínicos e desempenho dos animais, ministrado outra dose segundo recomendações de laboratório.

3.1.5. Procedimentos para abate

Antes do abate, os animais foram submetidos a um jejum de alimentos sólidos por 24 horas e no dia do abate, à dieta líquida.

O método de abate adotado foi por atordoamento com concussão cerebral, seguido por sangria através da secção das carótidas e jugulares, com o conseqüente recolhimento do sangue (OSÓRIO et al, 1999).

3.1.6. Medidas de comprimento e largura das peles

Após o abate, a esfolação foi feita com faca de ponta redonda para não danificar as peles foram conservadas por salmoura e resfriamento. As medidas efetuaram-se como mostra a Figura 4, para posterior classificação.

A medida de comprimento da pele foi obtida ao longo da linha média dorsal: da base da cauda até o final do pescoço e, a medida da largura, foi feita da distância entre a linha média dorsal e a linha ventral, como mostra a Figura 4.

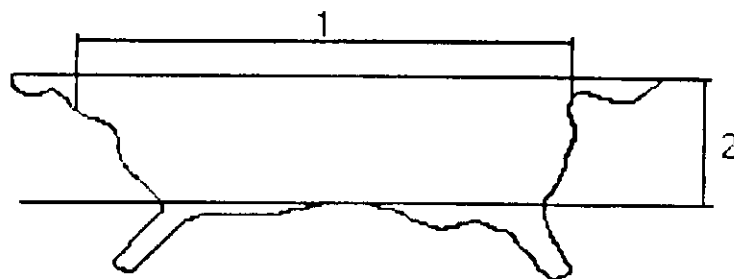


FIGURA 4: Medidas de comprimento (1) e largura (2) de peles caprinas segundo norma ISO 7482-2 (2000a).

As peles foram classificadas, segundo as normas ISO 7482-1 (1998) e ISO 7482-3 (2000b), através de critérios, quanto aos defeitos que podem ocorrer em peles caprinas *in natura*, sendo aplicadas para peles frescas e para peles conservadas pela secagem ao ar, salga seca, salga úmida (salmoura). As peles foram classificadas, segundo a norma ISO 7482-2 (2000a), através de valores referência, quanto ao tamanho, segundo a Tabela 6.

TABELA 6: Classificação das peles conservadas de caprinos com base no comprimento e na área¹.

Categoria	Comprimento (dm)	Área (dm ²)
Extra pequena (ES)	Abaixo de 6	Até 20
Muito pequena (SS)	6,1 a 7	21 a 27
Pequena (S)	7,1 a 8	28 a 36
Média (M)	8,1 a 9	37 a 45
Grande (L)	9,1 a 10	46 a 54
Extra grande (EL)	10,1 e acima	55 e acima

¹ISO 7482-2 (2000a).

3.1.7. Produção de couros semi-acabados para os ensaios físicos-mecânicos e químicos de controle de qualidade

As peles foram identificadas com o número de furos correspondente à numeração do brinco dos animais. Foram curtidas empregando metodologia de JACINTO (1996). A velocidade do fulão (cilindro de curtimento), o volume do banho, a temperatura e o pH foram adequados a cada etapa do processo, como pode ser observado na Tabela 7.

A quantidade dos produtos químicos empregados no processo de curtimento varia segundo sua pureza. Para a obtenção das características desejadas optou-se pelo valor do pH como referência para definir a quantidade de produto a ser empregado.

TABELA 7: Variação de volume, temperatura, pH do banho, velocidade do fulão e tempo de processo, durante o curtimento.

Etapa do Processo	Volume de Água (%)*	Temperatura (°C)	pH	Velocidade do Fulão (rpm)	Tempo (h)
Remolho	200	25	9,0	4	10
Caleiro	30 ⇒ 100	25	12,0	4	18
Desencalagem	30 ⇒ 100	25	12,0 ⇒ 7,5	8	2
Purga	80	35	8,5	8	2
Desengraxe	50	30	7,0	8	1
Píquel	80	25	3,0	10	1
Curtimento	80	25	3,0	10	5
Basificação	80	25	3,9	10	1
Neutralização	80	25	6,2	12	2
Recurtimento	50	65	6,2	16	3

* Porcentagem em relação à massa das peles.

As peles dos animais foram curtidas com sulfato básico de cromo como agente de curtimento primário, sem o pêlo, conforme norma internacional ISO 5431 (1999b) para obtenção de couros *wet blue*.

Os produtos utilizados no curtimento das peles, segundo a etapa do processo, são apresentados na Tabela 8.

TABELA 8: Relação dos produtos químicos por etapa do processo de curtimento¹.

Etapa do Processo	Produto Químico	Quantidade ²	Fabricante	Finalidade
Remolho	Aracit RM [®]	0,05	TFL	Bactericida
	Carbonato sódio	0,3	Tancrom	Elevar pH
	Dermozin K [®]	0,5	Biodermol	Enzima
	Lipol T3 [®]	0,1	Biodermol	Desengraxante/enz.
	Pellvit CS [®]	0,4	TFL	Tensoativo
	Pelzym S [®]	0,2	Iquímia	Enzima
Caleiro	Cal	3,5	Tancrom	Alcalinidade
	Borron PU-LA [®]	0,1	TFL	Tensoativo
	Erhavit 2000 [®]	0,6	TFL	Auxiliar caleiro
	Sulfeto de sódio	1,6	Tancrom	Depilante
Desencalagem	Biodecal CO [®]	1,0	Biodermol	Desecalante
	Rohapon BP [®]	0,5	TFL	Enzima
	Borron PU-LA [®]	0,2	TFL	Tensoativo
	Borron T [®]	0,15	TFL	Tensioativo
	Sulfato de amônio	1,0	Tancrom	Desencalante
Purga	Biodermasi ES [®]	0,06	Biodermol	Enzima
	Lipose EF [®]	0,06	Iquímia	Enzima
	Rohapon BRS-LA [®]	0,1	TFL	Enzima
Desengraxe	Lipol T1 [®]	0,1	Biodermol	Tensoativo
	Borron T [®]	0,15	TFL	Tensoativo
Píquel	Ácido sulfúrico	0,8	Tancrom	Acidificar colágeno
	Ácido fórmico	0,8	Tancrom	Acidificar colágeno
	Sal (NaCl)	8,0	Tancrom	Bloquear inchamento
Curtimento	Cromosal B [®]	10,0	Bayer	Curtimento
Basificação	Bicarbonato sódio	2,5	Tancron	Fixar cromo

¹ A menção de produtos comerciais pelo autor não supõe recomendação frente a outros similares existentes.

² Porcentagem em relação à massa das peles.

[®] Marca Registrada do fabricante.

Após o curtimento, os couros descansaram por 24 horas para finalização das reações químicas e após este tempo foram cortados ao meio para submeterem-se a dois diferentes tipos de recurtimentos de acordo com a Tabela 9.

TABELA 9: Relação dos produtos químicos por etapa do recurtimento à base de tanino fenólico mais copolímero e resina acrílica mais acácia.

Etapa do Processo	Produto Químico	Quantidade ²	Fabricante	Finalidade
Neutralização	Bicarbonato Sódio	1,0	Tancron	Elevar pH
	Bicarbonato Amônio	1,5	Tancron	Elevar pH
	Formiato Sódio	2,5	Tancron	Elevar pH
Recurtimento Fenólico Copolímero	Relugam RE [®]	12,0	Basf	Recurtente
	Basyantan DLE [®]	2,0	Basf	Recurtente
Resina Acrílica Acácia	Tancurt RAV [®]	9	Tanquímica	Recurtente
	Weibull [®]	4	TANAC	Recurtente

¹ A menção de produtos comerciais pelo autor não supõe recomendação frente a outros similares existentes.

² Porcentagem em relação à massa das peles.

[®] Marca Registrada do fabricante.

3.1.8 Ensaios físico-mecânicos e químicos de controle de qualidade

Os corpos-de-prova foram retirados das regiões dorsal e ventral do couro, nos lados direito e esquerdo, como mostra a Figura 5.

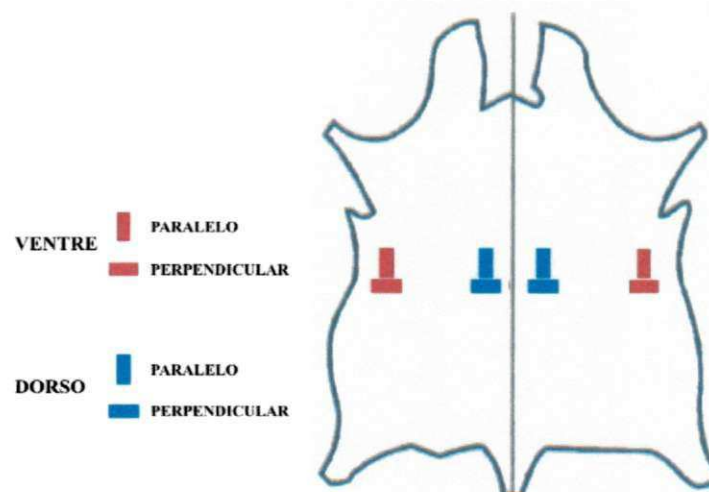


FIGURA 5. Regiões do couro utilizadas com amostras para os ensaios de tração, rasgamento e lastômetro, conforme NBR 11032 (1989).

Os couros foram climatizados por, no mínimo, 24 horas, sob temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $50 \pm 5\%$, segundo norma NBR 10455 (1988).

As medidas de espessura dos couros foram feitas com o equipamento da (Figura 6) segundo a metodologia estabelecida pela norma NBR 11052 (1988) que destinaram-se aos cálculos de resistência à tração e ao rasgamento.



FIGURA 6: Espeçímetro composto de relógio registrador, haste para movimentação da massa de pressão, massa de pressão e base de apoio do couro.

Os corpos-de-prova, para os ensaios de tração, rasgamento a lastômetro (Figura 7) foram retirados no balancim (prensa hidráulica), através de navalhas com dimensões determinadas pelas normas NBR 11041 IUP 6 (2000), NBR 11055 IUP 8 (2000), NBR 11669 IUP 9 (2000), respectivamente.

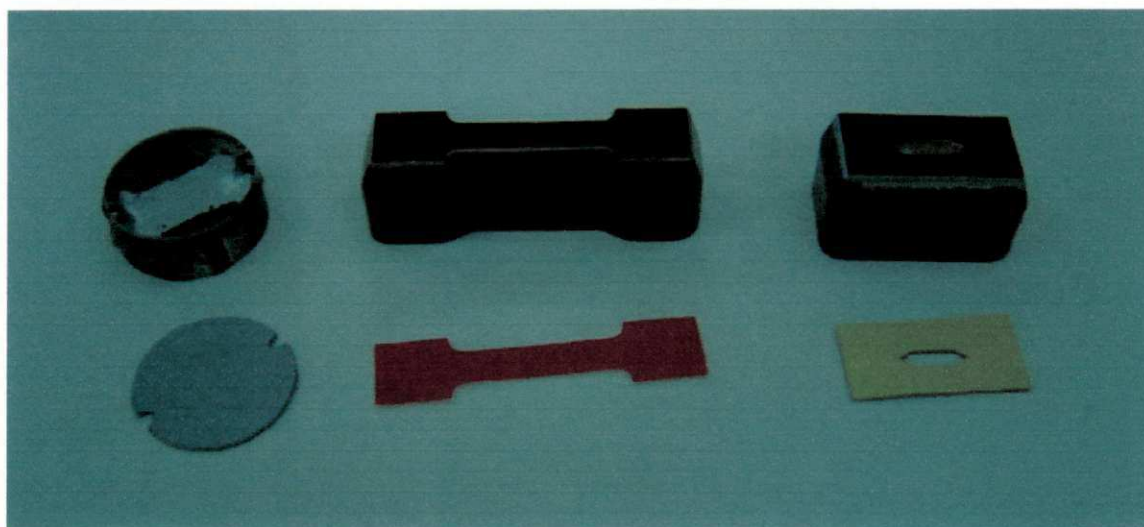


FIGURA 7. Navalhas de corte e corpos-de-prova para os ensaios de lastômetro, tração e rasgamento.

Nos ensaios de tração (Figura 8) NBR 11041 IUP 6 (2000) e rasgamento (Figura 9), NBR 11055 IUP 8 (2000), utilizou-se corpos-de-prova, retirados dos couros nas regiões estudadas, nas direções paralela e perpendicular ao eixo céfalocaudal.

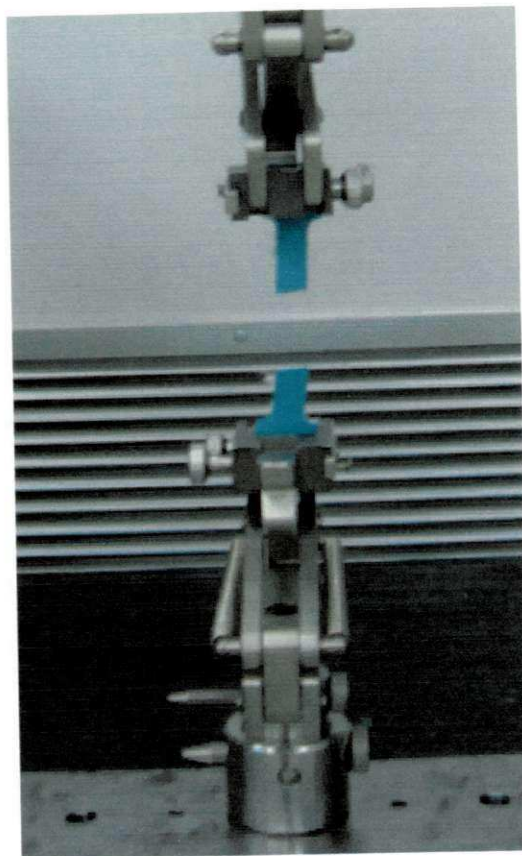


FIGURA 8. Ensaio de tração com um corpo-de-prova entre as garras após o rompimento.

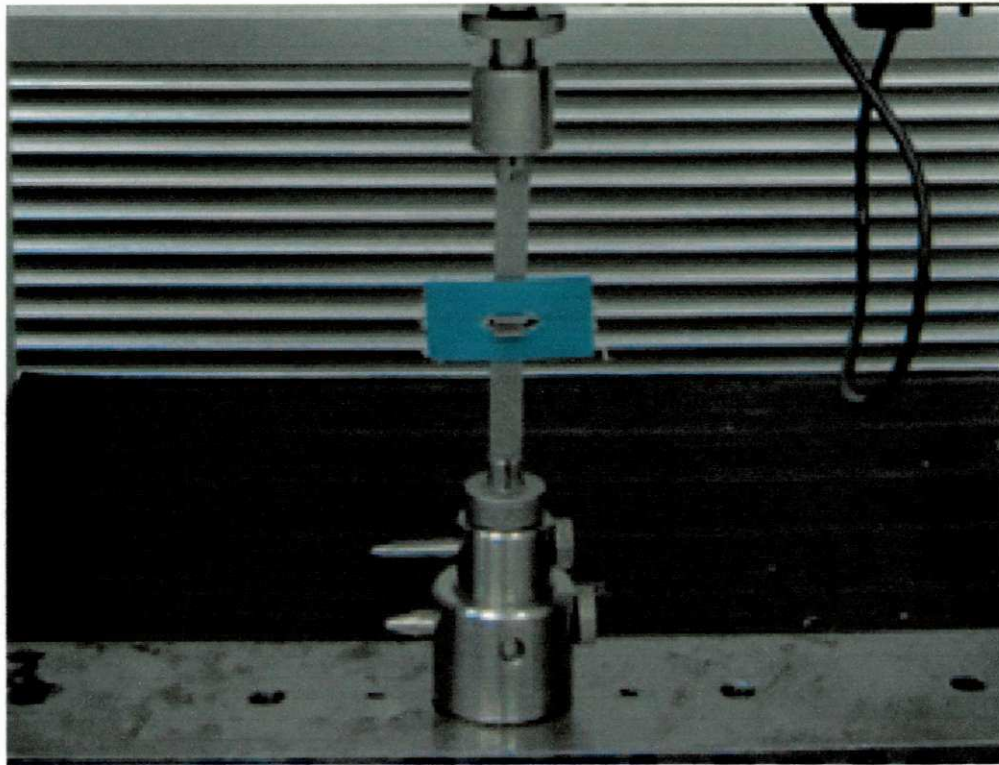


FIGURA 9. Ensaio de rasgamento com um corpo-de-prova entre as garras durante o esforço.

A medida da carga foi feita pelo equipamento universal de ensaio (dinamômetro) marca EMIC DL-1000 (Figura 10), com célula de carga de 200 kgf, calibrada com padrões rastreáveis.



FIGURA 10. Equipamento universal de ensaio (dinamômetro) utilizado nos ensaios de tração e rasgamento, composto de haste de deslocamento ascendente ou descendente, célula de carga, garras e painel de controle.

Para o ensaio de determinação de distensão e ruptura da flor do couro pelo lastômetro (Figura 11), norma NBR 11669 IUP 9 (2000), foram utilizados corpos-de-prova circulares, retirados das regiões do couro estudadas, segundo a norma da ABNT NBR 11032 (1989).



FIGURA 11. Lastômetro.

De acordo com a norma NBR 11034 (ABNT, 1998), retirou-se amostras de cada pele, dos animais em estudo, para a determinação do conteúdo de substâncias extraíveis com diclorometano.

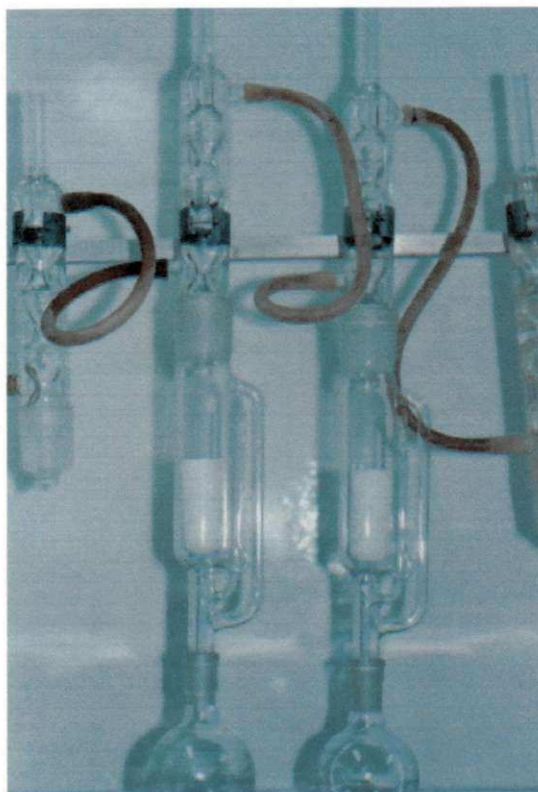


FIGURA 12. Aparelho *Soxhlet* utilizado na extração de lipídios.

3.1.9. Delineamento experimental e análise estatística

Para os dois pesos (20 e 30 kg) e duas situações (castrados e não castrados), foram feitos dois tipos de recurtimento, avaliando-se as partes do couro nas regiões dorsal e ventral. Em cada região, foram analisadas as posições paralela e perpendicular à linha dorsal do couro dos animais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado num esquema de parcelas sub-subdivididas, tendo

como parcela principal as combinações dos dois pesos com as duas situações; como sub parcelas os dois recurtimentos, as duas regiões como subsubparcelas e nas subsubsubparcelas as duas direções, utilizando-se 6 repetições.

As médias dos ensaios físicos-mecânicos foram comparadas pelo teste de "F" em nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o SAS (2001).

TABELA 10: Esquema da análise de variância

Fonte de variação	Graus de Liberdade
Parcela	
Peso (PS)	1
Situação (ST)	1
(PS x ST)	1
Resíduo (a)	16
Parcela	19
Sub Parcela	
Recurtimento (RC)	1
(PS x RC)	1
(ST x RC)	1
(PS x ST x RC)	1
Resíduo (b)	15
Sub Parcela	19
Sub Sub Parcela	
Região (RG)	1
(PS x RG)	1
(ST x RG)	1
(PS x ST x RG)	1
(RC x RG)	1
(PS x RC x RG)	1
(ST x RC x RG)	1
(PS x ST x RC x RG)	1
Resíduo (C)	31
Sub Sub Parcela	39
Sub Sub Sub Parcela	
Posição (PO)	1
(PS x PO)	1
(ST x PO)	1
(RC x PO)	1
(RG x PO)	1
(PS x ST x PO)	1
(PS x RC x PO)	1
(ST x RC x PO)	1
(RC x RG x PO)	1
(PS x RG x PO)	1
(ST x RG x PO)	1
(PS x ST x RC x PO)	1
(PS x ST x RG x PO)	1
(PS x RC x RG x PO)	1
(ST x RC x RG x PO)	1
(PS x ST x RC x RG x PO)	1
Resíduo (D)	63
Sub Sub Sub Parcela	79

3.2 Experimento 2

3.2.1 Definição da amostra e coleta de dados objetivos e subjetivos

As análises subjetivas do controle de qualidade foram realizadas através de da opinião de 16 avaliadores entre eles, estudantes de graduação, técnicos, professores e pesquisadores da Universidade Federal de Campina Grande e Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado - SENAI, todos relacionados com o setor coureiro.

Os avaliadores receberam uma carta de apresentação da pesquisa, o questionário, as amostras de couro para os testes subjetivos e um glossário em anexo, para descartar eventuais erros de interpretações.

Após duas semanas de entrega dos questionários, efetuou-se contatos diretos para recebimento dos mesmos. Todos apresentaram propriedade, não sendo nenhum descartado.

3.2.2. Elaboração do instrumento de coleta

O instrumento de coleta de dados adotado foi através de um questionário estruturado (ver apêndices) o mesmo foi determinado a partir da revisão de artigos técnicos e científicos de controle de qualidade de couros, cujos objetivos envolviam direta ou indiretamente a mensuração de dados. Esta revisão permitiu a definição dos indicadores subjetivos avaliados, bem como das respectivas escalas.

Na escolha dos indicadores subjetivos utilizou-se dois critérios especiais quer sejam, a maior frequência nos artigos revisados e a disponibilidade dos dados nas fontes secundárias. Com isto, foram selecionados os indicadores Aparência do Grão, Maciez, Elasticidade e Firmeza da flor.

O questionário, desta forma, foi composto de quatro perguntas sendo cada uma constituída por quatro itens. Os mesmos foram utilizados para mensurar a performance das dezesseis amostras de couro.

As dezesseis amostra selecionadas para avaliação subjetiva foram retiradas aleatoriamente dentre os quatro tratamentos, ou seja, selecionou-se quatro amostras dos tratamentos: 2 pesos e 2 tipos de recurtimentos.

3.2.3 Tratamento dos dados coletados

As variáveis utilizadas, aparência do grão, maciez, elasticidade e firmeza da flor foram mensurados subjetivamente através de uma escala de pontos, variando de 1 (muito) a 4 (nenhum).

A verificação da fidedignidade das escalas aplicadas na mensuração subjetiva foi realizada através da análise estatística num delineamento inteiramente casualizado com um fatorial (2 x 2) 4, ou seja, dois pesos ao abate (20 e 30kg) e dois tipos de recurtimento fenólico mais copolímero e resina acrílica mais acácia, com quatro repetições, utilizou-se a tabela de contingência para variáveis categóricas através do procedimento category model do SAS (2001).

Com o objetivo de verificar a correlação da subjetividade da variável maciez, além do questionário aplicado foram realizados ensaios em softímetro ST300 analógico de acordo com a IUP-36 "Measurement of leather softness". Os resultados observados foram analisados estatisticamente para a verificação de efeito ($P < 0,05$). Por outro lado, a variável aparência do grão foi classificada através de fotografias e pela contagem dos folículos primários, estabelecendo a densidade folicular em número de folículos por unidade de área ($n^{\circ}/5\text{mm}^2$), e também analisada estaticamente ($P < 0,05$).

Os retoques, os pequenos detalhes, a obra se aproxima da perfeição. Assim como os cuidados do curtidor. Afinal, couro é arte!



Fonte: MK Química do Brasil Ltda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1

4.1.1 Conservação e classificação das peles

As peles foram classificadas segundo as normas internacionais ISO 7482-1 (1998) e ISO 7482-3 (2000b), quanto a ocorrência de defeitos, no período post-mortem e de conservação, todas as peles foram consideradas de primeira qualidade, atendendo aos requisitos da norma ISO 7482-3 (2000b): não apresentando defeitos visíveis na parte central da pele; sem sinal de putrefação nas partes periféricas, pernas e cauda, como também estando livres de sujeira.

A classificação das peles foi efetuada segundo a norma ISO 7482-2 (2000a), através de valores referência (Tabela 6) quando ao comprimento e área, como mostra a Tabela 11.

TABELA 11: Classificação das peles conservadas dos animais em estudo com base no comprimento e na área.

Peso (kg)	Situação	Largura (dm)	Comprimento (dm)	ISO 7482-2: 2000	Área (dm ²)	ISO 7482-2: 2000
20	Não-castrado	2,50 ± 0,04	7,04 ± 0,11	S	17,60 ± 0,35	ES
	Castrado	2,70 ± 0,00	7,30 ± 0,07	S	19,71 ± 0,01	ES
30	Não-castrado	2,84 ± 0,07	7,84 ± 0,38	S	22,60 ± 0,01	SS
	Castrado	3,10 ± 0,00	7,77 ± 0,64	S	24,09 ± 0,01	SS

* As peles dos animais em estudo não foram classificadas com base nas massas, porque a classificação proposta pela Tabela 2 da ISO 7482-2: 2000, é indicada para peles com pêlos curtos.

** ES = Extra Pequena; SS = Muito Pequena; S = Pequena; M = Média; L = grande; EL = Extra grande.

Os resultados apresentados mostraram uma relativa variação nos valores obtidos para a largura. Nas peles dos caprinos castrados as médias foram superiores. No entanto, para a variável comprimento, o peso de 30 kg mostrou-se superior ao de 20 kg. A área também teve comportamento semelhante variando entre 17,60 a 19,71 dm² no peso de 20 kg e 22,60 a 24,09 dm² no de 30 kg. Jacinto (2002) encontrou resultados semelhantes para caprinos de 3 meses variando entre 8,04 a 8,82 dm e para os de 6 meses entre 9,96 a 11,5 dm. Comportamento similar foi observado na classificação por área, variando entre 20,66 a 21,42 dm² na idade de 3 meses e 30,88 dm² na de 6 meses.

4.1.2 Ensaio físico-mecânicos de controle de qualidade

Como pode ser visualizado nos resultados do desempenho dos couros dos caprinos em estudo, considerando peso, situação, tipo de recurtimento, região e direção, após serem submetidos à análise de variância, com as médias comparadas pelo teste de "F", apresentadas nas Tabelas 12, 13 e 14 respectivamente, e nas Tabelas 15, 16, 17, 18 e 19 são mostradas as médias da interação entre região e recurtimento; situação e peso; região, direção e recurtimento; região e recurtimento; peso e situação e por último direção e situação.

TABELA 12: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para a variável de rasgamento progressivo

Fatores	Rasgamento Progressivo		
	Espessura (mm)	Carga (N)	Resistência (N/mm)
Peso			
• 20 kg	0,69b	38,1b	54,5b
• 30 kg	0,78a	48,2a	60,9a
Situação			
• Não castrado	0,75a	43,0a	57,2a
• Castrado	0,73a	43,2a	58,2a
Recurtimento			
• Fenólico + copolímero	0,73a	37,3b	50,2b
• Resina acrílica + acácia	0,74a	49,0a	65,3a
Região			
• Dorso	0,80a	46,2a	56,7a
• Ventre	0,67b	40,1b	58,7a
Posição			
• Paralela	0,74a	39,4b	52,5b
• Perpendicular	0,74a	46,9a	63,0a
CV (%)	14,55	27,22	21,39

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

TABELA 13: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para as variáveis de resistência à tração.

Fatores	Resistência à tração			
	Espessura (mm)	Carga (N)	Resistência (N/mm ²)	Elongação (%)
Peso				
• 20 kg	0,71b	125,0b	17,4a	70,7a
• 30 kg	0,81a	148,0a	18,0a	73,6a
Situação				
• Não castrado	0,76a	136,0a	17,4a	71,9a
• Castrado	0,77a	137,0a	17,9a	72,3a
Recurtimento				
• Fenólico + copolímero	0,75a	140,0a	18,2a	68,5b
• Resina acrílica + acácia	0,77a	133,3a	17,2a	75,8a
Região				
• Dorso	0,82a	142,7a	17,2a	67,3b
• Ventre	0,71b	130,1b	18,2a	77,0a
Posição				
• Paralela	0,77a	161,5a	20,7a	46,7b
• Perpendicular	0,76a	111,2b	14,6b	97,6a
CV (%)	17,14	30,70	26,95	27,95

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

TABELA 14: Valores de "F" e Coeficientes de Variações (CV), obtidos nas análises de variância para as variáveis de ruptura da esfera

Fatores	Ruptura da esfera	
	Espessura (mm)	Distensão
Peso		
• 20 kg	0,72b	9,82a
• 30 kg	0,80a	9,98a
Situação		
• Não castrado	0,77a	9,88a
• Castrado	0,74a	8,96a
Recurtimento		
• Fenólico + copolímero	0,78a	10,01a
• Resina acrílica + acácia	0,74a	9,97a
Região		
• Dorso	0,81a	10,02a
• Ventre	0,70b	9,99a
CV (%)	15,25	15,72

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

Nas Tabelas 12, 13 e 14 analisando-se os dois pesos, a espessura dos ensaios de rasgamento progressivo, de tração e ruptura da esfera, apresentaram diferença ($P < 0,05$), indicando serem as variáveis altamente influenciadas pelos pesos de 20 e 30 kg. Necessário se faz, mencionar que os couros foram lixados superficialmente no carnal para eliminação das irregularidades e facilitar as medidas de espessura pelo espessímetro. A diferença existente pode ser atribuída ao diâmetro e ao entrelaçamento dos feixes de fibra de colágeno nas duas categorias de peso, considerando-se as duas regiões, duas posições e os dois recurtimos.

Considerando que, com o aumento do peso, ocorre o aumento da espessura do couro, este aumento pode influenciar a carga e, conseqüentemente, a resistência dos couros frente aos ensaios de tração e rasgamento progressivo. A resistência ao

rasgamento sofre um efeito pronunciado ($P < 0,05$) da espessura, pois os valores da carga são divididos pela espessura no ensaio em questão.

Para todos os fatores estudados peso, situação recurtimento e região, os resultados do ensaio de lastômetro foram superiores aos valores referência (Tabela 1), ultrapassando 7,5 mm de distensão, sem apresentar trincas, mostrando grande elasticidade da flor e da camada reticular. No lastômetro não foi considerada a posição de retirada do corpo-de-prova por ele ser circular, daí os dados de posição não serem discutidos.

A raça, a idade, o sexo e a nutrição, exercem influência sobre o colágeno da pele (HENRICKSON et al., 1984). Os resultados obtidos pelos couros avaliados pelo ensaio de rasgamento demonstraram diferença significativa entre os dois pesos estudados, conseqüência da variação da micro estrutura da pele que sofre mudanças com o aumento do peso do animal (efeito sobre o colágeno).

De modo análogo, os resultados obtidos pelo tipo de recurtimento no ensaio de rasgamento foram diferentes ($P < 0,05$), com efeito superior para o recurtimento com resina acrílica. Segundo a M. K. Química do Brasil Ltda. (2003), a resina acrílica apresenta propriedades reticulantes quando reage com o couro, fixando-se na fibra e formando um polímero insolúvel de peso molecular maior, que por sua vez atua como um elemento importante aumentando a resistência ao rasgamento progressivo.

Assim como os óleos de engraxe, os recurtente alteram as características físico-mecânicas dos couros (MATTEI e RODDY, 1957), melhorando ou não influenciando na resistência quando submetidos aos ensaios de tração, rasgamento

e distensão da flor, dependendo do produto ou mistura de produtos empregado (ADZET, 1985).

A influência dos produtos de recurtimento sobre as propriedades mecânicas de couro ovino com lã foi estudada por BOCCONE et al. (1983) que notaram que a carga de tração não é afetada ($P > 0,01$) pelos recurtentes sulfato de cromo, formiato de alumínio, resínico, "de substituição", combinado e vegetal, entretanto a resistência à tração foi aumentada ($P < 0,01$) com a utilização de formiato de alumínio e diminuiu ($P < 0,05$) com a acácia e o recurtente combinado, não sendo afetada com o tratamento de sulfato de cromo, resínico e o de substituição. Os recurtentes "de substituição", vegetal e combinado diminuíram ($P < 0,01$) acentuadamente os valores de resistência ao rasgamento e à carga de rasgamento. O recurtente resínico não teve influência sobre essas propriedades, sendo que o formiato de alumínio melhorou ligeiramente a resistência ($P < 0,01$). Os tratamentos com recurtente "de substituição" e vegetal aumentaram a espessura do couro.

Considerando-se os ensaios de tração e rasgamento e as regiões do couro das quais foram retirados os corpos-de-prova NBR 11035 (1990), as variáveis espessura, força e a alongação foram diferentes significativamente quando analisadas nas duas regiões ($P < 0,05$).

As espessuras para os ensaios de tração e rasgamento (Tabelas 12 e 13) foram diferentes em cada região do couro, fato constatado por Jacinto (1996) quando estudou a influência da região em couros de ovinos. Escudero (1985) enfatiza que a região dorsal da pele do animal é a mais homogênea quanto à espessura e entrelaçamento de fibras de colágeno.

A posição exerceu efeito pronunciado ($P < 0,05$) na carga e na resistência ao rasgamento (Tabela 12), e teve influência ($P < 0,05$) nas variáveis carga, resistência e alongação do ensaio de tração (Tabela 13).

A espessura dos couros para os ensaios de tração e rasgamento não foram influenciadas pela posição. Este resultado confirma a informação da norma ISO 3376 (1976b): "os resultados de todos os testes dependem não somente de fatores, tais como, o tipo de pele e métodos de curtimento e acabamento de couros, como também da região da pele na qual os corpos-de-prova foram tomados e da posição de corte nesta região".

Conforme dados apresentados nas Tabelas 12, 13 e 14 a situação do animal, ou seja, castrados e não-castrados, não influenciou a resistência ao rasgamento progressivo, à tração e à ruptura pela esfera no lastômetro, fato confirmado também por Osório et al. (1999), quando observaram não haver vantagem em castrar cordeiros na busca do incremento da produção de carne, em cordeiros Corriedale mestiços com Texel, até os 5 meses de idade.

Rao e Jayaraman (1979) estudaram a produção de napa para vestuário a partir de couros caprinos salgados secos. Nas peles sem defeitos foi aplicada, no lado do carnal, pasta composta de 10% de cal e 2% de sulfeto de sódio, calculados sobre a massa das peles, para a remoção dos pêlos e curtidas com sulfato de cromo. Esta metodologia foi adequada à fabricação de napa vestuário, mantendo as características de resistência aliada à maciez. Resultados semelhantes foram encontrados por RAO et al. (1980a) no desenvolvimento de couros caprinos para a fabricação de luvas, modificando o processo convencional pela utilização de

molinete (semicilindro horizontal com pás, utilizado no curtimento de peles com pêlo) no remolho das peles salgadas e pasta de depilação, em substituição ao processo de caleiro.

Rao *et al.* (1980) estudaram a produção de napa caprina para vestuário, modificando o tratamento desenvolvido para a fabricação de couros de búfalo para tapeçaria. As peles foram curtidas ao cromo, recurtidas com Tanesco H, rebaixadas para 0,9 mm de espessura, neutralizadas, engraxadas, tingidas e acabadas. Nota-se nesta metodologia inversão das etapas de neutralização e recurtimento e, tingimento e engraxe.

Os dois tipos de recurtimento apresentaram maiores valores na região do dorso ($P < 0,05$) conforme Tabela 14. Estes dados confirmam nossas expectativas em relação a espessura ser maior na região dorsal.

Para DAL MONTE (1998) o couro de caprinos mestiços pardo alemão não apresentou textura nem espessuras uniformes em todas as regiões, justificando que o couro é dividido em zonas: a zona do grupão, onde a região dorsal está inserida, apresenta maior densidade de feixes de fibras de colágeno, apresentando maior entrelaçamento entre elas; ao contrário, a zona do ventre apresenta menor densidade e maior ângulo de entrelaçamento, resultando em um tecido flácido.

Segundo Jacinto (2002) a espessura para o ensaio de tração foi maior, para as duas idades, na região dorsal.

TABELA 15: Valores médios de espessura para o ensaio de rasgamento em função da região do couro e do tipo de recurtimento¹

Recurtimento	Região	
	Dorso	Ventre
Fenólico + copolímero	0,78 ^{Aa}	0,68 ^{Bb}
Resina acrílica + acácia	0,82 ^{Aa}	0,76 ^{Ba}

¹ Médias seguidas com a mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) são iguais entre si pelo teste de "F" (P > 0,05).

Conforme dados apresentados na Tabela 15, a interação entre os tipos de recurtimento e as regiões demonstram haver uma diferença significativa na espessura com valor inferior (P < 0,05) localizado na região do ventre recurtida com fenólico mais copolímero.

O mesmo efeito negativo ocorreu entre o recurtimento com fenólico mais copolímero para as duas regiões. Estes dados contradizem a informação da MK Química do Brasil Ltda (2003b): "Com as resinas melamínicas obtêm-se couros igualizados em sua espessura nas diferentes regiões do couro, desde o grupon, até a cabeça e os flancos". Isto se obtém porque as resinas são polímeros que atuam de forma seletiva, proporcionando maior enchimento nas partes mais vazias do couro.

TABELA 16: Valores médios de resistência do couro ao rasgamento, em função da situação e do peso¹

Peso	Situação	
	Castrado	Não-castrado
20 kg	56,3 ^{Aa}	52,7 ^{Ab}
30 kg	58,1 ^{Aa}	63,8 ^{Aa}

¹ Médias seguidas com a mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) são iguais entre si pelo teste de "F" (P < 0,05).

As médias de resistência dos couros ao rasgamento progressivo (Tabela 16) evidenciaram que não houve diferença significativa entre eles, para os animais castrados e não-castrados, porém, em relação aos animais com maior peso (30kg) e não-castrados observou-se o inverso ($P < 0,05$). Esta tendência foi verificada por HOLTS (1990), quando constatou que o aumento da idade, em condições de nutrição ideais e sem interferência de doenças, aumenta proporcionalmente, o peso vivo, a área de superfície e a espessura da pele de caprinas. Dal Monte (1998) também encontrou resultados semelhantes para couros de caprinos mestiços pardo alemão, aumentando a espessura com o aumento da idade, e conseqüentemente a resistência ao rasgamento progressivo.

Apenas os animais com 20 kg não-castrados apresentaram uma diferença significativa na resistência para o ensaio de rasgamento.

TABELA 17: Valores médios de resistência do couro ao rasgamento em função da região do couro e do tipo de recurtimento¹

Recurtimento	Região			
	Dorso		Ventre	
	Direção		Direção	
	Paralela	Perpendicular	Paralela	Perpendicular
Fenólico + copolímero	45,9 ^{Bbβ}	46,7 ^{Abα}	51,1 ^{Abα}	57,1 ^{Abα}
Resina acrílica + acácia	55,1 ^{Aaα}	62,3 ^{Aaα}	74,9 ^{Aaα}	68,8 ^{Aaα}

¹ Médias seguidas com a mesma letra (maiúsculas e gregas nas linhas, minúsculas nas colunas) são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

Para os valores médios de resistência ao rasgamento progressivo em função da interação entre recurtimento, região e direção (Tabela 17), houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os recurtimento, com efeito positivo em relação ao recurtimento com resina acrílica mais acácia, apresentou também diferenças

significativas ($P < 0,05$) entre as direções na região do dorso observando-se efeito negativo para os couros recurtidos com fenólico mais copolímero, na direção paralela.

Considerando-se a interação entre os recurtimentos e as regiões para resistência à tração (Tabela 18), houve diferença ($P < 0,05$) na região do dorso recurtida com fenólico mais copolímero como também mostrou efeito significativo na região do ventre recurtida com resina acrílica mais acácia.

Jacinto (2002), também observou que a região ventral apresentou maior valor na média de resistência à tração. Para a BASF (1984) o recurtente polimérico dá enchimento ao couro conservando a firmeza da flor e o caráter típico do couro ao cromo. Ferrándiz et al. (1993) concluíram que a zona dos flancos (ventre) têm as melhores propriedades coesivos. Por outro lado, a consistência da camada flor é menor que a da camada corium, que tem a maior coesão.

As diferenças quantitativas em resistência ao rompimento podem ser atribuídas à disposição das fibras do colágeno na camada flor.

TABELA 18: Valores médios de resistência à tração em função do recurtimento e da região de retirada dos corpos-de-prova no couro¹

Recurtimento	Região	
	Dorso	Ventre
fenólico + copolímero	16,5 ^{Ba}	19,8 ^{Aa}
Resina acrílica + acácia	17,8 ^{Aa}	17,5 ^{Ab}

¹ Médias seguidas com a mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

A alongação para o ensaio de resistência à tração (Tabela 19), mostrou-se superior ($P < 0,05$) nos animais castrados com 20kg e nos animais não-castrados com 30kg.

Houve inversão nos valores da alongação para os animais de 20kg nas duas situações quando comparados com os de 30kg com efeito negativo para aqueles.

TABELA 19: Valores médios de alongação para o ensaio de tração em função do peso e da situação, como também da direção em relação à situação¹.

Situação	Peso		Direção	
	20kg	30kg	Paralela	Perpendicular
Castrado	73,5 ^{Aa}	70,3 ^{Ba}	43,5 ^{Bb}	100,2 ^{Aa}
Não-castrado	67,8 ^{Bb}	76,9 ^{Aa}	49,8 ^{Ba}	94,9 ^{Ab}

¹ Médias seguidas com a mesma letra (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) são iguais entre si pelo teste de "F" ($P > 0,05$).

Para alongação do ensaio de resistência à tração, na interação entre situação e direção, houve diferença significativa ($P < 0,05$) sendo maior na direção perpendicular. E na situação, houve diferença positiva ($P < 0,05$) entre os dados do animal não-castrado na direção paralela sobre o animal castrado, ocorrendo o inverso para a direção perpendicular.

Para peles frescas caprinas, verificou-se através dos estudos de (MUTHIAH et al., 1967) que a região de retirada e a orientação dos feixes de fibras de colágeno interferiram nos resultados de tração nas diferentes direções, apresentando resultados mais elevados para a tração na direção paralelo à linha dorsal da pele do animal.

Enquanto Jacinto (2002) verificou no ensaio de resistência à tração que a alongação foi maior na posição transversal, nas duas regiões ($P < 0,05$). Na posição longitudinal foi maior na região ventral e o inverso na posição transversal, com maior valor na região dorsal ($P < 0,05$).

4.1.3 Ensaio de Substâncias Extraíveis com Diclorometano (CH_2Cl_2)

A análise quantitativa do conteúdo de lipídios remanescente no couro de caprino, nos quatro tratamentos de acordo com a Tabela 20, indica sua capacidade para couros de boa qualidade pois, na fabricação de calçados, a colagem do couro do cabedal ao solado é prejudicada com índices de lipídios acima de 10%, podendo ocorrer também má adesão do acabamento.

TABELA 20: Médias e desvios padrões dos ensaios químicos de substâncias extraíveis com diclorometano para couros de caprinos em função da situação e do peso ao abate.

Situação	Peso	
	20kg	30kg
Castrado	5,73 ± 0,01	5,30 ± 0,01
Não-castrado	5,52 ± 0,20	5,42 ± 0,01
Média	5,63 ± 0,10	5,36 ± 0,01

Observou-se também que a medida que o peso vivo dos animais foi aumentando, o conteúdo médio de lipídios no couro foi diminuindo, passando de 5,73 para 5,30%. Dal Monte (1998) encontrou em caprinos de 180 dias, valores médios de conteúdo de lipídios maiores do que em animais de 315 dias, concluindo

que quanto menor a idade do animal, maior a concentração de folículos pilosos nos quais está associado maior densidade de glândulas sebáceas.

A análise estatística, através do teste de médias, para os fatores peso e situação não apresentou diferença estatística ($P < 0,05$) entre os tratamentos.

4.2 Experimento 2

As análises objetivas e subjetivas do controle da qualidade, foram realizadas através de ensaios e julgadores com o objetivo de verificar as características de aparência do grão, maciez, firmeza da flor e elasticidade dos couros capinos.

4.2.1 Aparência do grão

No tocante a aparência estética do produto acabado associada à estrutura do grão, resultante do padrão criado pela disposição dos folículos pilosos na superfície do couro, constatou-se através de questionário as avaliações a seguir:

A Figura 13 apresenta os valores percentuais da classificação quanto a aparência do grão dos couros com 20kg, 30kg, recurtidos com fenólico mais copolímero e com resina acrílica mais acácia.

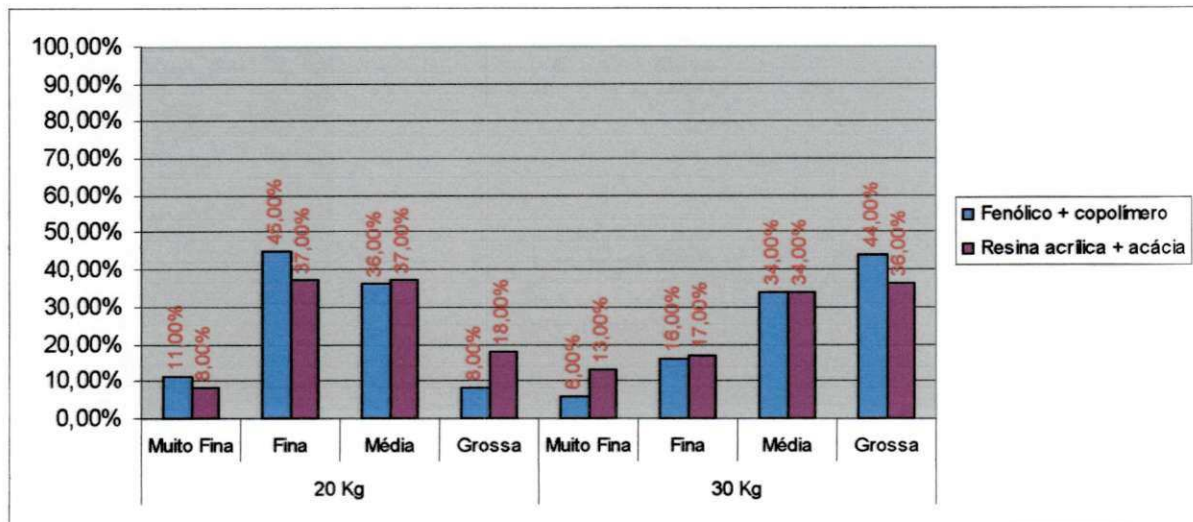


FIGURA 13. Classificação quanto a aparência do grão: 1 - muito fina; 2 - fina; 3 - média; 4 - grossa.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 13, 45% dos avaliadores responderam que as amostras de couro dos caprinos com 20kg curtidos com fenólico mais copolímero tem aparência de grão fino. Essa tendência se reduz com o aumento do peso do animal conforme valores apresentados na figura, com o maior concentração (44%) na aparência de “grão grosso” para os animais de 30kg.

Comparando-se os valores do recurtimento entre o glutaraldeído e a resina acrílica, observa-se um acréscimo nos valores encontrados para o primeiro produto em relação ao segundo. Tal diferença torna-se mais nítida, sobretudo nas variáveis muito fina e fina nos couros dos animais de 20kg de peso vivo, onde os valores referentes a performance “fina” é cerca de 2,8 vezes maior nas amostras dos couros dos animais de 20 kg quando comparados com aquele obtido sob 30kg.

A análise estatística revelou que os couros dos animais com peso de 20kg, diferiram dos couros com 30 kg aos níveis de 1 e 5% de probabilidade. No entanto, considerando os recurtimentos não houve diferença significativa ($P>0,05$).

Foi observado que na interação entre peso versus recurtimento, não houve efeito significativo ($P>0,05$).

Segundo Sar et al., (1966); Parmar et al., (1988); Parry et al., (1992); Dal Monte (1998); Jacinto (2001), a composição característica da disposição dos folículos pilosos para pele caprina é de aproximadamente três primários para um número variável de secundários, variando de acordo com a raça e a região de retirada das amostras.

Nas figuras abaixo observa-se a aparência do grão nos couros dos animais em estudo.

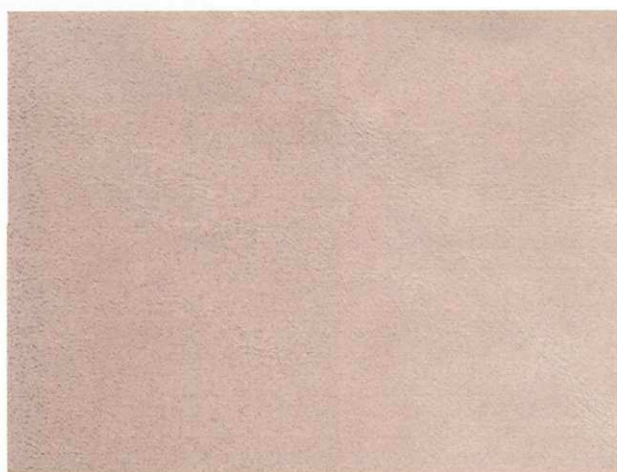


FIGURA 14: Couro de animais com 20kg mostrando a alta densidade dos folículos primários.

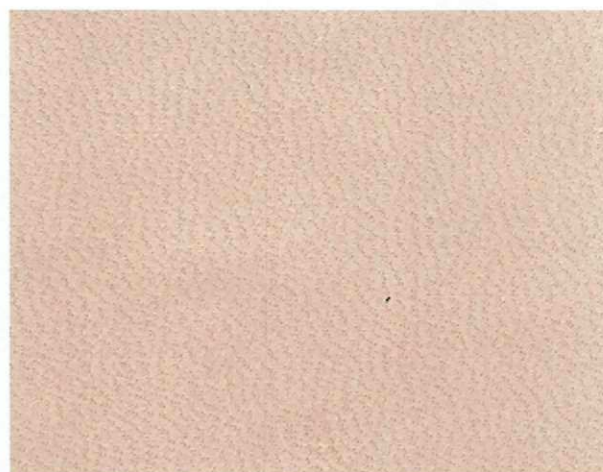


FIGURA 15: Couro de animais com 30kg mostrando a baixa densidade dos folículos primários.

A aparência do grão mais fino nos animais com 20kg, foi detectada também através de contagem aproximada de folículos primários por área (Tabela 21). Na

análise estatística dessa leitura detectou-se haver diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$).

TABELA 21: Densidade de folículos primários por área ($n^\circ/5\text{mm}^2$) região do dorso.

Tratamento 1 - Animais com 20 kg		Tratamento 2 - Animais com 30 kg	
Nº de ordem	n°/mm^2	Nº de ordem	n°/mm^2
15	51	14	26
17	45	19	25
22	37	2	28
5	48	1	30
20	41	8	31
23	50	24	27
4	52	11	26
21	49	7	28
6	50	16	32
9	48	18	29
13	53	12	30
10	52	3	25
$\bar{M} = 48,75$		$\bar{M} = 26,33$	

Parry et al., (1992) avaliaram o comportamento da maturação dos folículos secundários em caprinos *Cashmere* australianos e constataram que ocorre entre 57 e 107 dias de idade, estando de acordo com os dados apresentados por Holst (1990), para caprinos *feral goats* australianos, quando a densidade folicular é máxima.

4.2.2 Maciez da flor de um couro

Essa avaliação se baseia na identificação do toque suave ao tato e bastante flexibilidade.

Na Figura 16 encontra-se os valores percentuais da classificação quanto a maciez da flor dos couros com 20kg, 30kg recurtidos com fenólico mais copolímero e com resina acrílica mais acácia.

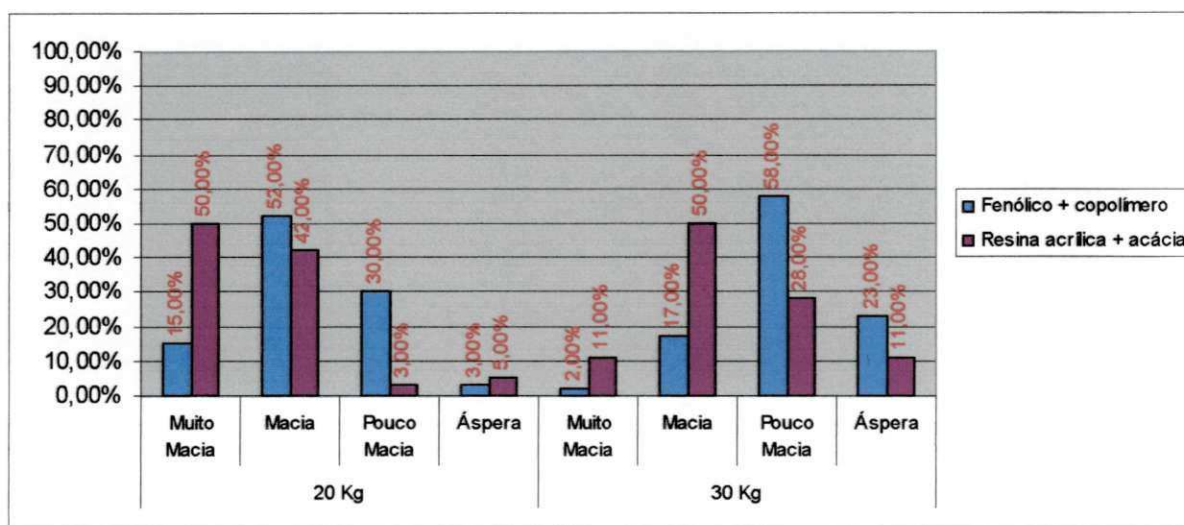


FIGURA 16: Classificação quanto a maciez da flor: 1 - muito macia; 2 - macia; 3 - pouco macia; 4 - áspera.

Evidencia-se nos valores descritos pelo gráfico da Figura 16 que no tratamento composto pelas amostras de couro de animais abatidos aos 30kg e recurtidos com fenólico mais copolímero houve uma tendência maior para o item “pouco macia” tendo 58% das opiniões lhes dado esta classificação. Contudo, o tratamento em referência foi o que demonstrou melhor índice para firmeza da flor, ou seja, a medida que diminui o valor do grau de maciez (aumento de dureza) se incrementa a firmeza da flor.

Na Figura 16 pode-se notar que há um distanciamento entre os valores que designam a característica “muito macia” para os dois tratamentos (20 e 30 kg), situando os couros dos animais com 20 kg mais macios que os animais com 30 kg

de peso vivo na época do abate. Isto se confirmou quando submeteu-se as respostas do questionário à análise estatística e observou-se diferença ($P < 0,05$), entre os tratamentos com superioridade para os couros dos animais com 20 kg.

O mesmo fenômeno foi percebido entre os recurtimentos e na interação peso versus recurtimento com diferença significativa ($P < 0,05$) para a variável maciez.

Pode-se observar para esta variável um afastamento muito nítido entre os recurtimentos, principalmente no tratamento 1 (20kg), em relação a característica "muito macia", com um aumento de aproximadamente 3,3 vezes maior e no tratamento 2 (30 kg), para a característica "macia", com um elevado acréscimo de quase 3 vezes para o recurtimento com resina acrílica mais acácia respectivamente, resultados confirmados estatisticamente através do teste de médias ($P < 0,05$).

Observa-se também, um acréscimo de dez vezes mais no recurtimento com fenólico mais copolímero no item "pouco macia" do tratamento 1 (20 kg) e de aproximadamente 2,1 vezes a mais no mesmo item para o tratamento 2 (30 kg). Este comportamento reafirma a tendência do recurtimento com resina acrílica em tornar os couros muito mais macios com esses produtos.

Avaliando-se as amostras dos couros em estudo, através do equipamento que mede o índice de maciez, softímetro, conforme dados na Tabela 22 observa-se a tendência da maciez nos couros dos animais com 20 kg. Constata-se um acréscimo nos valores encontrados para o primeiro tratamento em relação ao segundo, tal diferença chega a 12% entre os mesmos, porém, todas as amostras encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela escala de valores, estando acima de cinco a IUP/36 prediz que são consideradas macias. Comparando-se as

respostas dessa análise com as respostas do questionário se confirma o alto grau de maciez nos couros do tratamento 1 (20 kg), sobretudo, depois de analisar estatisticamente confirmando-se essa tendência.

TABELA 22: Índice de maciez dos couros semi acabados dos animais com 20 e 30 kg de peso vivo.

Amostra	Tratamento	Índice de Maciez
1	1	6,5
2	1	6,2
3	1	6,8
4	1	6,4
5	1	5,8
6	1	6,8
7	1	6,8
8	1	6,7
9	2	5,5
10	2	5,0
11	2	5,8
12	2	6,6
13	2	5,4
14	2	5,0
15	2	6,3
16	2	6,2

A MK (2003b), quando avaliou o comportamento de recurtentes melamínicos, notou que a maciez dos couros semi acabados se encontrava no índice 8, numa escala de 1 a 10.

A MK (2003a), avaliando subjetivamente a influência do ácido fórmico e do fixacid como fixadores, após o recurtimento para obtenção de semi-acabado constatou que o índice de maciez encontrado foi 6 numa escala de 1 a 10.

A MK (2002) avaliou couros semi acabados e uma das variáveis estudada foi a maciez, obtendo índices ente 4 a 6 numa escala de 1 a 10.

4.2.3 Firmeza da flor

Caracterizar-se um couro quanto a firmeza da flor pela ausência de rugosidade, análise subjetiva de grande importância no controle de qualidade.

O gráfico da Figura 17 apresenta os valores percentuais da firmeza da flor medidos nos couros de animais com 20 e 30 kg de peso e recurtidos com fenólico mais copolímero e resina acrílica mais acácia.

Os resultados apresentados mostram uma tendência para a “flor firme”, variando muito pouco entre os tratamentos, no entanto, quando analisou-se estatisticamente confirmou-se diferença entre os recurtimentos com valores positivos para o fenólico mais copolímero ($P < 0,05$), confirmando a contribuição do fenólico mais copolímero para a firmeza da flor nos couros, independentemente do peso do animal.

A MK Química do Brasil (1996) preconiza que ao se trabalhar na basificação lentamente, não elevando o pH bruscamente, não há possibilidade de precipitação localizada de sais de cromo na superfície do couro, tendo-se maior firmeza da flor, com uma flor fina e grão pequeno.

Daniels (1994) estudando a influência do aumento da temperatura na absorção do cromo e uniformidade dos couros produzidos, constatou que combinando temperaturas altas e pH mais baixo melhora-se a maciez e a consistência ou firmeza da flor.

Na Figura 17 encontra-se os valores percentuais da classificação quanto a firmeza da flor dos couros com 20kg, 30kg recurtidos com fenólico mais copolímero e com resina acrílica mais acácia

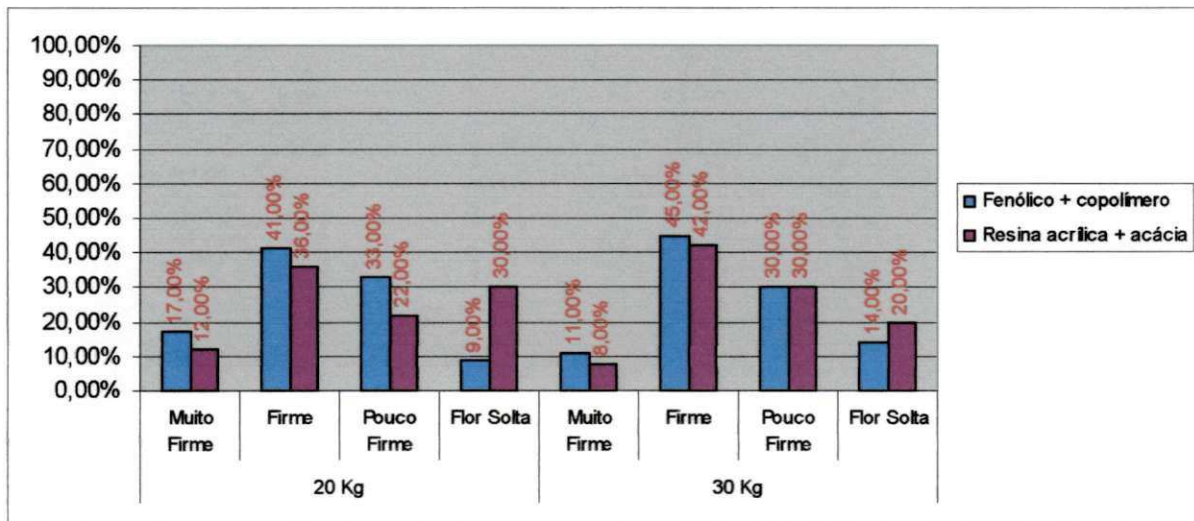


FIGURA 17. Classificação quanto a firmeza da flor: 1 - muito firme; 2 - firme; 3 - pouco firme ; 4 - flor solta.

4.2.4 Elasticidade de um couro

Vale destacar que a elasticidade de um couro é atribuída pela ação momentânea de uma força exterior, readquirindo a forma anterior quando a ação causadora da deformação é cessada.

Como pode ser visualizado nos resultados das amostras dos tratamentos com resina acrílica a “boa elasticidade” foi superior às demais alternativas, este fenômeno ocorreu tanto para os couros do tratamento 1 (20 kg) como também para o

tratamento 2 (30 kg). Observa-se também em se tratando do item “excelente elasticidade”, a resina acrílica se mostrando similar para os couros em estudo.

Neste contexto, observa-se nos couros dos animais com 20 kg, que não classificou-se o item “sem elasticidade” para o recurtimento com resina acrílica, o que indica a ausência de couros sem elasticidade recurtidos com resina acrílica.

Este comportamento foi analisado estatisticamente e constatou-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) para as variáveis; recurtimento e na interação peso versus recurtimento, mostrando a superioridade do produto recurtente resina acrílica sobre o fenólico mais copolímero.

Este aumento no grau de elasticidade pode ser atribuído à capacidade desse polímero de pequeno e médio peso molecular devido a sua solubilidade e também em função do tamanho da molécula, que facilita o processo de difusão no interior da estrutura fibrosa da pele (MK QUÍMICA DO BRASIL LTDA., 2003).

Na Figura 18 encontra-se os valores percentuais da classificação quanto a elasticidade dos couros com 20kg, 30kg recurtidos com fenólico mais copolímero e com resina acrílica mais acácia.

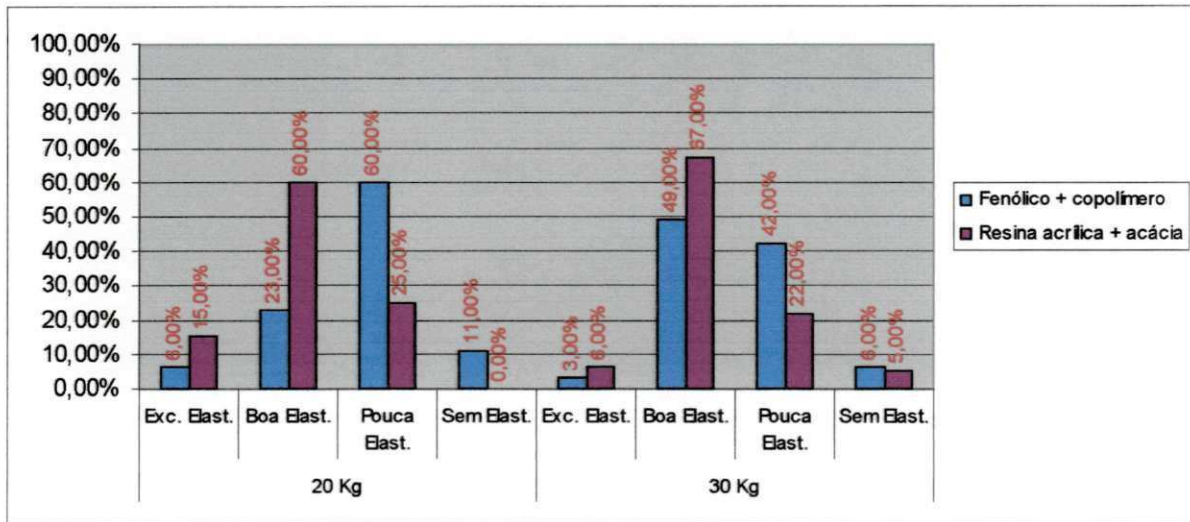


FIGURA 18: Classificação quanto a elasticidade da flor: 1 - excelente elasticidade ; 2 - boa elasticidade; 3 - pouca elasticidade; 4 - sem elasticidade.



Fonte: Röhm Brasileira Indústria Química Ltda.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo, os resultados observados permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

A situação castrado e não-castrados não apresentou influência significativa nenhuma demonstrando que essa prática de manejo não é necessário para a exploração das peles.

Os couros recurtidos com resina acrílica mais acácia se mostraram mais resistentes do que os recurtidos com fenólico mais copolímero, no ensaio de rasgamento progressivo, entretanto estes ficaram dentro dos padrões estabelecidos pelo valores mínimos orientativos.

A resistência dos couros à distensão da flor dos caprinos foi superior ao mínimo estabelecido de 7mm, demonstrando grande elasticidade, sem sofrer influência do peso ao abate, da situação, do recurtimento e da região.

No ensaio de resistência à tração a posição paralela apresentou efeito significativo superior à perpendicular.

O peso ao abate de 20kg é adequado para exploração de peles, apresentando elevada concentração dos folículos primários e conseqüente aparência do grão fino, além de apresentar-se com excelente resistência ao rasgamento progressivo após o curtimento das mesmas.

A análise subjetiva firmeza da flor, demonstrou que os couros recurtidos com glutaraldeídos tem tendência para "flor" mais firme.

Os couros dos animais recurtidos com resina acrílica mais acácia mostraram-se muito mais macios independentes do peso.

A elasticidade dos couros foi comprovada com o recurtente resina acrílica mais acácia, sem interferência do peso ao abate para os animais em estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para oferecer a matéria prima mais adequado ao mercado calçadista, têm-se que ser tão ágeis quanto a indústria da moda. A maior característica dessa matéria-prima (couro) sem dúvida é o efeito estético associado a durabilidade e o conforto que a tornam um produto nobre.

Precisa-se definir indicadores de qualidade para análises subjetivas com o objetivo de estabelecer patamares que sirvam de balizamento para a produção e comercialização de couros nos mercados nacionais e internacional.

Conceitualizar e medir performance de couro é uma importante e desafiadora tarefa para os pesquisadores. O propósito do estudo envolve empiricamente algumas questões referentes à performance do couro. Os resultados do estudo trazem relevantes implicações acadêmicas e industriais.

A primeira constatação do estudo sugere que se pode confiar nos dados referentes ao questionário respondido pelos avaliadores, pois não diferem estatisticamente, dos dados respectivos averiguados através de equipamento como o softímetro que mede o grau de maciez e fotografias que detecta a aparência do grão.

Os respondentes avaliaram subjetivamente aparência do grão, maciez, firmeza da flor e elasticidade em confronto ao controle de qualidade aparente. Essa percepção subjetiva apresentou forte correlação com as medidas objetivas das análises físico-mecânicas: Rasgamento progressivo, Resistência à tração e alongação e Ruptura da esfera. Em outras palavras, é possível utilizar medidas subjetivas de performance para os indicadores de controle de qualidade, uma vez que a correlação da mensuração subjetiva e objetiva desses indicadores demonstrou

inexistência de diferenças significativas entre os mesmos. Essa consideração se faz principalmente quando se possui dificuldade para obtenção de informações subjetivas para indicadores de qualidade do segmento coureiro.

O estudo sugere, ainda, que os indicadores aparência do grão, maciez, firmeza da flor e elasticidade, mensurados de forma subjetiva e objetiva, apresentaram positiva influência na correlação com a performance geral dos couros, assinalando que esses quatro itens podem ser utilizados quando se pretende avaliar a performance dos couros.

REFERÊNCIAS

ADZET, J. M. et al. *Química técnica de tenena*. Barcelona: Romanyà/Valls, 1985. 765p.

AFRC – AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. *The nutrition of goat*. Nutrition Abstract Revision (Series B), Aberdeen, 1998. v. 67, 118 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *Couros*: Climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos, NBR 10455, MB 1123. Rio de Janeiro, 2000.

_____. *Couros*: Tomadas de provas em peles e couros, NBR 11032, MB 1126. Rio de Janeiro, 1998.

_____. *Couros*: Preparação de amostras de couro para análise química, NBR 11034, MB 1198. Rio de Janeiro, 2000.

_____. *Couros*: Determinação de substâncias extraíveis com diclorometano (CH_2Cl_2), NBR 11030, MB 2969. Rio de Janeiro, 1997. 2p.

_____. *Couros*: Determinação da medida de espessura, NBR 11052, MB 2984. Rio de Janeiro, 1997.

_____. *Couros* - Determinação de óxido crômico (Cr_2O_3), NBR 11054, MB 3014. Rio de Janeiro, 1989. 4p.

_____. *Couros*: Determinação da força de rasgamento progressivo, NBR 11055, MB 3015. Rio de Janeiro, 1988.

_____. *Couros*: Determinação da ruptura e da distensão da flor, NBR 11669, MB 3307. Rio de Janeiro, 2000.

_____. *Couros: Determinação da resistência à tração e alongamento*, NBR 11041, MB 3013. Rio de Janeiro, 2000.

_____. *Couros: Corte de corpos-de-prova em couros*, NBR 11035, MB 1199. Rio de Janeiro, 1990..

_____. *Couros: Determinação do pH e cifra diferencial do pH e de um extrato aquoso*, NBR 11057, MB 2987. Rio de Janeiro, 1988.

BASF. *Vademécum para el técnico en curtición*. 2. ed. Ludwigshafen, 1984.441p.

BELAVSKY, E. *O curtume no Brasil*. Porto Alegre: Oficinas Gráficas da Liv. Globo, 1965. 421 p.

BIENKIEWICZ, K. *Physical chemistry of leather making*. Malabar: Robert E. Krieger, 1983. 541 p.

BLOOM, W., FAWCETT, DON. W. *Pele*. In: _____. *Tratado de histologia*. 10.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1977. p.514-46.

BOCCONE, R. I., FONTANA, J. A.; KAMP, G. *Distribution of mechanical properties in wool-on sheepskins*. *J. Soc. Leath. Trades Chemists*, London, v. 62, p. 128-32, 1978.

_____. *Influencia de los productos de recurtido sobre las propiedades mecánicas de couros ovinos com lava*. Monografia tecnológica, Montevideo, n. 15, p. 1-14, 1983.

BRITO, A. L. F. *Peles caprinas e ovinas: o curtimento e a sua utilização*. In: I Workshop sobre Caprinos e Ovinos Tropicais, 1998, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: CNPq; BNB; EMBRAPA-CNPC, 1998.14p.

BRITO, A. L. F.; MUNIZ, A. C. S.; NASCIMENTO, A. G. do. *Efeito do sal de cromo no recurtimento de couros bovinos*. *Revista do Couro*. Estância Velha, v. 26, p. 38-43, mar./abr. 2000.

CALHOUN, M. L., STINSON, A. W. Tegumento. In: DELLMANN, H. D., BROWN, E. M. *Histologia veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p.360-87.

CARVALHO, S. *Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento*. Santa Maria, R.S., CCAUFMS, 1998, 101p. (Dissertação de Mestrado).

CARVALHO, S.; PIRES, C. S.; PERES, J. R. R.; ZEPPENFELD, C.; WRISS, A. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentador em confinamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 129-133, 1999.

CHAKRABORTI, S., MISHRA, C. S. In search of a sampling mode for dependable lastometer values of crust/finished goat skins. *J. Am. Leather Chem. Assoc.*, Cincinnati, vol.94, n.8, p.307-14, 1999.

CHOCKALINGAM, S. et al. Some unconventional processing techniques for the manufacture of aniline goat upper leathers. *Leather Sci.*, Madras, v.28, p.98-105,1981.

COSTA, R. G. et al. Efeito da idade do animal na qualidade do couro de caprinos criados em regime semi-extensivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília: *Anais...*Brasília: SBZ, 1995. p.175-6.

_____. Qualidade do couro de caprinos submetidos a diferentes níveis de substituição do leite por soro de queijo até a desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1998, Botucatu: *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.355-358.

DANIELS, R. Curtimento ao cromo: A influência conjunta da temperatura e do pH *World Leather*. dez/93, jan/94, p. 73-77.

DAL MONTE, M. A. de B. L. *Avaliação histológica e físico-mecânica de peles de caprinos em idades diferenciadas*. Areia, 1998. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) — Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

DORAIRAJ, P. L., KAMAT, D. H. Modification of chamois leather for garment purposes. *Leather Sci.*, Madras, v.27, p.121-5, 1980.

EDWARDS, J. E. H., HYND, P. I. Cellular characteristics of wool follicles and fibres in finewool and strongwool merinos. *Aust. J. Agric Res.*, s. I, v. 43, p. 355-365, 1992.

ELIAS, P. M. e FRIEND, D. S. The permeability barrier lii mammalian epidermia. *J. Cell Biol.*, 65: 185-91, 1977.

Equipe Técnica MK Química do Brasil. Princípios de uma Baseificação segura, *Rev. do Couro*, Jan/fev. 1996. p. 31.

_____. Resinas Acrílicas no Recurtimento, *Rev. do Couro*, Dez. 2002. p. 158-159.

_____. Resinas melamínicas no Recurtimento, *Rev. do Couro*, ed. 162, Mai. 2003b. p. 64-5

_____. Fixação do recurtimento e engraxe, *Rev. do Couro*. Ed. 161, Mar./abr. 2003a. p. 78-80.

ESCUADERO, L. R. Estúdio de la piel. In: ADZET ADJET, J. M. et al. *Química tecnica de teneria*. Barcelona: Romanyà/Valls, 1985. 765p.

FITZPATRICK, T. B.; SZABO, G. ; MITCHELL, R. E. Age changes in the human melanocyte system. *Advanc. Biol. Skin*, G: 35, 1964.

FLORES, A. Hoechst do Brasil S/A. *Rev. do Couro*, ago/set., 1996, p. 59.

FNP-ANUALPEC. Anuário de pecuária brasileira. São Paulo. 2001. p. 305-7.

GIBSON, T. KENEDI, R. M., CRAIK, J. E. The mobile micro-architecture of dermal collagen. *Br. J. Surg.*, s. 1., v. 52, p. 764-770, 1965.

GRAFFUNDER, V. ; KOLLING, C. A. Resinas Recurtentes Evolução e Ecologia, COGNIS BRASIL LTDA., Jacareí- BR. *Rev. do Couro*, Ed. 154, mar/abr 2002 -p. 34.

GUPTA, K. B. et al. Garment leathers from e. i. goat skins by zirconium combination tannage. *Leather Sci.*, Madras, v.26, p.231 -34, 1979.

GUTHEIL, N. C., HOINACKI, E.; *Manual do Curtidor - Microbiologia e Limologia*", CIENTEC, Porto Alegre, 1975.

HAM, A. W. Sistema tegumentar. In: _____. *Histologia*. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. p.595-622.

HENRICKSON, R. L. et al. Age, species, breed, sex, and nutrition effect on hide collagen. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, Boca Raton, v. 20, n.3, p. 159-72, 1984.

HOINACKI, E. *Peles e couros*. 2.ed. Porto Alegre: CFP de Artes Gráficas, 1989. 320p.

HOINACKI, E., MOREIRA, M. V., KIEFER, C. G. *Manual Básico de processamento de couro*, Porto Alegre, CPF SENAI de Artes Gráficas, 1994. 420 p.

HOLST, P. J. et al. Goat liveweight and its effect on esjin area, primary follicle density and leather grain appearance. *J. Soc. Leath. trades Chem.*, London, vol. 73, p. 13-6. 1989.

HOLST, P. J. *Pretanning factors that affect the grain appearance on goat leather*. Cowra: NSW Agriculture & Fisheries, 1990. p. 1-5. (Technical Bulletin,36).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário estatístico brasileiro*. Rio de Janeiro, IBGE, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário estatístico brasileiro*. Rio de Janeiro, IBGE, 1999.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Leather - determination of tensile strength and elongation*, ISO 3376. Genebra, 1976b. 3p.

_____. *Raw goat skins. Part 1 - descriptions of defects*, ISO 7482-1. Genebra, 1998b. 7p.

_____. *Leather - wet blue goat skins - specification*, ISO 5431. Genebra, 1999b. 7p.

_____. *Raw goat skins. Part 2 - guidelines for grading on the basis of mass and size*, ISO 7482-2. Genebra, 2000a. 3p.

_____. *Raw goat skins. Part 3 - guidelines for grading on the basis of defects*, ISO 7482-3. Genebra, 2000b. 9p.

JACINTO, M. A. C. *O couro caprino produzido no Brasil*. Jaboticabal, 1993. 45 p. Monografia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

_____. *Características anátomo-estruturais da pele de ovinos (*Ovis áries* L.) lanados e deslanados, relacionadas com o aspecto físico-mecânico do couro após o curtimento*. Jaboticabal, 1996. 90p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Departamento de Produção Animal, Universidade Estadual Paulista.

_____. *Qualidade e aproveitamento de peles caprinas*. (Internet: <http://www.capritec.com.br/>, 28/06/99).

_____. *Influência da raça e idade nas características físico-mecânicas de couros caprinos*. São Paulo, 2000, 15p. Qualificação (Doutorado em Curtimento) - Departamento de Zootecnia, UNESP "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Jaboticabal.

_____. *Influência da raça e idade nas características histológicas e físico-mecânicas de couros caprinos*. Jaboticabal, 2002, 118p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Departamento de Produção Animal, Universidade Estadual Paulista.

JARDIM, W. R. *Criação de caprinos*. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1984. 353p.

JENKINSON, D. M. E., MONTGOMERY, I., ELDER, H. Y. The ultrastructure of the sweat glands of the ox, sheep and goat during sweating and recovery. *J. Anat.*, Glasgow, v. 129, p. 117-140, 1979.

JUNQUEIRA, L. C., CARNEIRO, J. *Pele e Anexos*. In: _____. *Histologia Básica*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1995. p. 271-80.

KARNITSCHER, F. J., TOTHNÉ, F. J. investigation of the structure of leathers tanned with chrome-zirconium complex tanning material. *J. Soc. Leath. Trades Chem.*, London, voi.68, p.8-12, 1983.

KHANNA, J. K., SELVARANGAN, R. Hair on tanning of flint dried Himalayan goat skins. *Leath. Sci.*, Madras, v.26, p.328-9, 1979.

MANOHAR, Y. M. et al. Manufacture of chrome-myrob-retanned goat upper leather, *Leath. Sci.*, Madras, v.26, p. 156-7, 1979.

MATHEWS, M. B. *Conective lissue, macromolecular estrutura and evolution, molecular biology, biochemistty and biophysics*. New York, Springer, 1975. v-19.

MATTEI, V. RODDY, W. Phisical properties of bather fatliquored at diferente oil levels. I. *Am Lether Chem. Assoc.*, Cincinnati, v. v. 52, n. p. 110, 1957.

MEYER, W.; NEURAND, K. A comparative scanning eletron microscopy view of the integument of domestic mammals. *Scanning Microscopy*. Chicago, v. 1. n. 1, p. 169-180, 1987.

MONZ, K. H. Requerimentos de qualidade para couro recomendado pela UNIDO. França: SENAI, 1999. 1p.

MOREIRA, M. V. Depilação - Caleiro. In: HOINACKI, E.; MOREIRA, M. V. KIEFER, C. G. *Manual básico de processamento do couro*. Porto Alegre, CEP SENAI de Artes Gráficas, 1994.

MORRISON. R.; BOYD, R. "Química Orgânica". 7 ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 1992.

MUTHIAH, P. L. et al. *Mechanical properties of skins, hides and constituent fibres*. Biorheology, Elmsford, n.4, p. 185-91, 1967.

OLIVER, R. F. The experimental induction of whis ker growth IN the hooded rat by implantation of dermal papillae. *J. Embryol. Exp. Morph.*, 18: 43-51, 1967.

OSÓRIO, M. T. M.; SIERRA, I. SANUDO, C.; OSÓRIO, J. C. Influência da raça, sexo e peso/fidade sobre o rendimento de carcaça em cordeiros. *Ciências Rurais*, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 139-142, 1999.

PARMAR, M. L. et al. Histochemical studies on hair follicles, and sebaceous and sweat glands in goat. *Ind. J. Anat. Sci.*, Uttar Pradesh, v. 59, n.7, p. 789-91, 1988.

PARRY, A. L. et al. Skin follicle development in the australian cashmere goat. *Aust. J. Agric. Res.*, East Melbourne, v. 43, p. 857-70, 1992.

PARVATHI, M. S., NANDY, S. C. Effect of autolytic enzymic unhairing on leather making potentiality of goat skin. *Leath. Sci.*, Madras, v.27, p.327-32, 1980.

PEDERZOLLI, A. R. et al., Eficiência na produção de Couros com tecnologias limpas II - Fecurt 2002, Revista do Couro, Ed. 159 - Dez. 2002, p. 22.

PFALLER, K.; SCHULER, G.; SCHMIDT, W.; DWORSCHAK, K. A. Critical re-evolution of fibre arrangement in the midzone (stratum reticulares) of woman corium. *Anal. Anz*, 145: 404-12, 1979.

PORÉ, J. *La nourriture du cuir; méthodes et principes*. Paris: Société dès Publications "Lê Cuir", 1974. 363p.

PUVANAKRISHNAN, R., et al. Comparative studies on bating using immobilized pancreatic enzyme product and pancreatin bate in the manufacture of glace kid. *Leath. Sci.*, Madras, v.27, p.81-7, 1980.

RAO, M. S., JAYARAMAN, K. S. Nappa cloting bather from goat skins. *Leath. Sci.*, Madros, v.26, p. 443-5, 1979.

_____. Nappa garment leathers from wet salted goat skins. *Leath. Sci.*, Madras, v.26, p.405-6, 1980.

_____. Glove leather from goat skins. *Leath. Sci.*, Madras, v.27, p.61 -3, 1980a.

_____. Semi zirconium-aluminium suede garment leather from E. I. goat skins. *Leath. Sci.*, Madras, v.27, p.399-401, 1980b.

RIBEIRO, S. D.A. *A caprinocultura no Sudeste Jaboticabal*, 1993. 12p. Monografia - Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP.

SAR, M. et al. Microscopic anatomy of the tegument of the common American goat. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, v. 27, n. 117, p. 444-56, 1966.

SAS. *Statistic of Analysis System - The SAS System for windows version 8.0 nas hville*: SAS Institute, 2001. Conjunto de programas - CD-Rom.

SELVARANGAN, R. et al. Manufacture of upper leather (semi-alum-aniline) from e. i. goat using basic aluminium chloride. *Leath. Sci.*, Madras, v.26, p.364-5, 1979.

SHARPHOUSE J. H. *Leather technician's handbook*. London: Leather Producer's Association, 1971. 349p.

SHARPHOUSE J. H. *Leather technician's handbook*. London: Leather Producer's Association, Northampton, 1989.

SINHA, P. K. et al. Suede garment leathers from wet salted goat skins without using lime and sulphide. *Leath. Sci.*, Madras, v. 27, p. 305-7, 1980.

SOLER, J. et al., Variaciones en la curtición al cromo. In: *Siposium internacional de curtición al cromo*, 1992, Iguazada. p. 73-101.

SRINIVASAN, N. S. K., RANGANATHAN, T. S. Strength characteristics of full chrome and semi-chrome glace kid leathers. *Leath. Sci.*, Maras, vol. 27, p. 379-86, 1980.

STANLEY, L.; ROBLINS, M. B. *Patologia*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1969, p. 1263-67.

SWAMY, M. P. et al. Production of titanium-tanned goat suede garment leathers. *J. Soc. Leath. Trades Chem.*, London, vol. 66, p. 115-6, 1982.

SZIRNAI, J. A. The organization of the dermis. *Adv. Biol. Skin*, s.1., v. 10, p. 1-17, 1970.

THORSTENSEN, T. C. Pratical leather technology. 2 ed., Huntington: Robert e Krieger Publishing, 1976. p. 294.

VENKATACHALAM, P. S. et al. Alternate technology for the manufacture of semichrome glazed goat upper leather. *Leath. Sci.*, Madras, v. 27, p. 349-54, 1980.

WAITES, G. M. H.; VOGLMAYR, J. K. Apocrine sweat glands of the scrotum of the ram. *Nature, Land.*, v. 196, p. 965-967, 1962.

WEINER, J. S.; HELLMAN, K. The sweat glands. *Biol. Rev. Camb. Phil. Soc.*, v. 35, p. 141-186, 1960.

WILSON, J. A. Modern practice in bather manufacture. New York: Reinhokd, 1971. 363p.

APÊNDICES

1. Quanto a aparência do grão: Muito fina, fina, média ou grossa como você classifica cada amostra?

AMOSTRAS:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____ 12 _____
13 _____ 14 _____ 15 _____ 16 _____.

2. Em relação a firmeza da flor: Muito firme, firme, pouco firme ou flor solta caracterize as amostras a seguir.

AMOSTRAS:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____ 12 _____
13 _____ 14 _____ 15 _____ 16 _____.

3. Avalie o aspecto das amostras quanto a maciez: Muito macia, macia, pouco macia ou áspera.

AMOSTRAS:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____ 12 _____
13 _____ 14 _____ 15 _____ 16 _____.

4. Em se tratando de elasticidade classifique as seguintes amostras como: excelente elasticidade, boa elasticidade, pouca elasticidade ou sem elasticidade.

AMOSTRAS:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
7 _____ 8 _____ 9 _____ 10 _____ 11 _____ 12 _____
13 _____ 14 _____ 15 _____ 16 _____.

GLOSSÁRIO

1. Aparência do grão é o resultado do padrão criado pela disposição dos folículos pilosos na superfície do couro.
2. Firmeza da flor caracteriza-se pela ausência de rugosidade em couro pronto, quando dobrado em forma de U com a flor para dentro.
3. Maciez é a denominação genérica que se dá a um couro com toque suave ao tato, e flexível.
4. Elasticidade é a propriedade atribuída ao couro que, deformado momentaneamente pela ação de uma força exterior, readquire a forma primitiva, desde que cesse a ação causadora da deformação.



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
LABORATÓRIO CREDENCIADO PELO INMETRO SOB Nº 0141
ÁREA FÍSICO-MECÂNICA



RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 508/ 2003

PÁGINAS : 01/ 02

SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Grupão	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 15/04/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 – FAIXA DE TOLERÂNCIA B – PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ±2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE RASGAMENTO PROGRESSIVO, CONFORME IUP 08/2000	

RESULTADO:

DIREÇÃO	CORPO - DE - PROVA	ESPESSURA (mm)	FORÇA MÉDIA (N)	CARGA DE RASGAMENTO (N/mm)
A	01	0.74	33.89	45.80
B	01	0.74	43.02	58.13

OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA.
É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco – CTCC
Rua: Luiz Motta – 200, Bodocongó – Campina Grande, PB - CEP: 58.108 – 293
Fone: (0xx83) 310.5200 Fax: (0xx83) 333. 2451
– mail: ctcc@pb.senai.br



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
LABORATÓRIO CREDENCIADO PELO INMETRO SOB Nº 0141

ÁREA FÍSICO-MECÂNICA

RELATÓRIO DE ENSAIOS



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 533/ 2003

PÁGINAS : 01/ 02

SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Barriga	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 16/04/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 - FAIXA DE TOLERÂNCIA B - PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ± 2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE RASGAMENTO PROGRESSIVO, CONFORME IUP 08/2000	

RESULTADO:

DIREÇÃO	CORPO - DE - PROVA	ESPESSURA (mm)	FORÇA MÉDIA (N)	CARGA DE RASGAMENTO (N/mm)
A	01	0.45	17.70	39.34
B	01	0.44	27.51	62.53

- OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco - CTCC
Rua: Luiz Motta - 200, Bodocongó - Campina Grande, PB - CEP: 58.108 - 293
Fone: (0xx83) 310.5200 Fax: (0xx83) 333.2451
E-mail: ctcc@pb.senai.br



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
LABORATÓRIO CREDENCIADO PELO INMETRO SOB Nº 0141



ÁREA FÍSICO-MECÂNICA

RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 533/2003

PÁGINAS : 02/02

OBSERVAÇÕES:

- Os ensaios foram realizados no dinamômetro EMIC DL-1000, com velocidade de afastamento entre as garras 100 mm/min;
- Capacidade da célula de carga: 200 Kgf;

ORIENTAÇÃO: Para interpretar os resultados obtidos pelo teste de determinação da força de rasgamento progressivo, especificação do PFI (Instituto de ensaios e Pesquisa para a Fabricação de Calçados, Pimasens, Alemanha), que é de:

- ⇒ Calçado sem forro:
Força de rasgamento: 50 N
Carga específica: 49,1 N/mm
- ⇒ Calçado com forro:
Força de rasgamento: 36 N
Carga específica: 34,3 N/mm

Técnica analista

Erika Emanuella Barbosa Santos
Técnica Analista Área Físico-Mecânica

Gerente Técnica da área físico-mecânico

Scheherazade de A. Bastos
CRO 01 403 217/PB
Gerente da Qualidade

Campina Grande, 05 de maio de 2003

- OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco – CTCC
Rua: Luiz Motta – 200, Bodocongó – Campina Grande, PB - CEP: 58.108 – 293
Fone: (0xx83) 310.5200 Fax: (0xx83) 333.2451
e-mail: ctcc@pb.senai.br

ÁREA FÍSICO-MECÂNICA
RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 408/2003

PÁGINAS : 01/ 01

SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Grupão	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 14/04/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 - FAIXA DE TOLERÂNCIA B - PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ± 2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO- CONFORME A NORMA IUP 06:2000	

RESULTADO:

DIREÇÃO	CORPO - DE - PROVA	ESPESSURA (mm)	FORÇA MÁX (N)	TENSÃO (N/mm ²)	ELONGAÇÃO (%)	
					FORÇA MÁXIMA	CARGA ESPECÍFICA
Paralelo	01	0.62	126.90	20.20	28.11	-
Perpendicular	01	0.68	82.82	11.85	119.30	-

OBSERVAÇÕES:

- Os ensaios foram realizados no dinamômetro EMIC DL-1000, com velocidade de afastamento entre as garras 100 mm/min;
- Capacidade da célula de carga: 200 Kgf;
- EXIGÊNCIA TÉCNICA:** Para interpretar os resultados obtidos pelo teste resistência tração e alongamento, apresentamos a especificação que é de:
 - ⇒ Força de ruptura: Mínimo 150 N.
 - ⇒ Tensão de ruptura: Mínimo 18 N/mm²
 - ⇒ Alongamento: Mínimo 40%


Técnica Analista

Erika Emanuella Barbosa Santo:
Técnica Analista - Área Físico-Mecânica


Gerente técnica da área físico-mecânica

Scheherazade de A. Bastos
CRO 01 403 217/PB
Gerente da Qualidade

Campina Grande, 29 de abril de 2003

- > OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- > É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
 LABORATÓRIO CREDENCIADO PELO INMETRO SOB Nº 0141



ÁREA FÍSICO-MECÂNICA
 RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 433/2003

PÁGINAS : 01 / 01

SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Barriga	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 14/04/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 - FAIXA DE TOLERÂNCIA B - PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ± 2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO- CONFORME A NORMA IUP 06:2000	

RESULTADO:

DIREÇÃO	CORPO - DE - PROVA	ESPESSURA (mm)	FORÇA MÁX (N)	TENSÃO (N/mm ²)	ELONGAÇÃO (%)	
					FORÇA MÁXIMA	CARGA ESPECÍFICA
Paralelo	01	0,43	90,29	21,00	29,30	-
Perpendicular	01	0,57	95,85	16,82	116,30	-

OBSERVAÇÕES:

- Os ensaios foram realizados no dinamômetro EMIC DL-1000, com velocidade de afastamento entre as garras 100 mm/min;
- Capacidade da célula de carga: 200 Kgf;
- EXIGÊNCIA TÉCNICA:** Para interpretar os resultados obtidos pelo teste resistência tração e alongamento, apresentamos a especificação que é de:
 - ⇒ Força de ruptura: Mínimo 150 N
 - ⇒ Tensão de ruptura: Mínimo 18 N/mm²
 - ⇒ Alongamento: Mínimo 40%


 Técnica Analista
 Técnica Analista - Área Físico-Mecânica


 Gerente técnica da área físico-mecânica

liciteherazade de A. Bastos
 CRO 01 403 217/PB
 Gerente da Qualidade

Campina Grande, 29 de abril de 2003

> OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
 > É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE

ÁREA FÍSICO-MECÂNICA

RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 458/2003

PÁGINAS : 01/01


SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Grupo	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 26/03/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 - FAIXA DE TOLERÂNCIA B - PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ± 2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: MEDIDA DA DISTENSÃO E DA RESISTÊNCIA DA FLOR PELO TESTE DE RUPTURA DA ESFERA - Conforme Norma IUP/09	

RESULTADO:

Corpo-de-prova	Espessura média (mm)	Distensão da flor (mm)	Força (Kg)
01	0,68	9,15	-
MÉDIA	0,68	9,15	-

OBSERVAÇÕES:

- Os testes foram realizados no lastômetro MAQTEST;
- ORIENTAÇÃO:** Para interpretar os resultados obtidos pelo teste de ruptura e da distensão da flor, apresentamos a especificação para couro, que é de:
> 7,0 mm, no mínimo


Técnico Analista
Francisco Chagas de Figueiredo
Técnico Analista - Área Físico-Mecânica
CRQ 01 202 030/PB


Gerente Técnica da Área Físico-Mecânica
Scheherazade de A. Bastos
CRQ 01 403 217/PB
Gerente da Qualidade

Campina Grande, 02 de maio de 2003

- OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE

ÁREA FÍSICO-MECÂNICA

RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 483/2003

PÁGINAS : 01/01

SOLICITANTE: Universidade Federal da Paraíba Av. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó - Campina Grande/PB	
MATERIAL ENSAIADO: Couro Caprino semi-acabado codificado pelo cliente como amostra 17 - Barriga	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA: 24/02/03	DATA DA REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 26/03/03
CONDIÇÕES AMBIENTAIS: CONFORME NBR 10455:1988 – FAIXA DE TOLERÂNCIA B – PERÍODO MIN 24 HORAS A (23 ± 2)°C e (50 ± 5)% UR	AMOSTRAGEM: RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
NATUREZA DO TRABALHO: MEDIDA DA DISTENSÃO E DA RESISTÊNCIA DA FLOR PELO TESTE DE RUPTURA DA ESFERA – Conforme Norma IUP/09	

RESULTADO:

Corpo-de-prova	Espessura média (mm)	Distensão da flor (mm)	Força (Kgf)
01	0,73	12,44	-
MÉDIA	0,73	12,44	-

OBSERVAÇÕES:

- Os testes foram realizados no lastômetro MAQTEST;
- ORIENTAÇÃO:** Para interpretar os resultados obtidos pelo teste de ruptura e da distensão da flor, apresentamos a especificação para couro, que é de:
 - > 7,0 mm, no mínimo


Francisco Chagas de Figueiredo
Técnico Analista
Área Físico-Mecânica
CRQ 01 202 030/PB


Gerente Técnica da Área Físico-Mecânica
Scheherazade de A. Bastos
CRQ 01 403 217/PB
Gerente da Qualidade

Campina Grande, 02 de maio de 2003

- OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco – CTCC
Rua: Luiz Motta – 200, Bodocongó – Campina Grande, PB - CEP: 58.108 – 293
Fone: (0xx83) 310.5200 Fax: (0xx83) 333.2451
e-mail: ctcc@pb.senai.br



LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
LABORATÓRIO CREDENCIADO PELO INMETRO SOB Nº 0141
ÁREA FÍSICO-MECÂNICA



RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 508/2003

PÁGINAS : 02/02

OBSERVAÇÕES:

- Os ensaios foram realizados no dinamômetro EMIC DL-1000 com velocidade de afastamento entre as garras 100 mm/min.
- Capacidade da célula de carga: 200 Kgf.
- **ORIENTAÇÃO:** Para interpretar os resultados obtidos pelo teste de determinação da força de rasgamento progressivo, especificação do PFI (Instituto de ensaios e Pesquisa para a Fabricação de Calçados, Pirmasens, Alemanha), que é de:

— Calçado sem torço:
Força de rasgamento: 50 N
Carga específica: 49,1 N/mm

— Calçado com torço:
Força de rasgamento: 36 N
Carga específica: 34,3 N/mm

Técnica analista

Erika Emannela Barbosa Santos
Técnica Analista - Área Físico-Mecânica

Gerente Técnica da área físico-mecânico

Scheherazade de A. Bastos
CRO 01 403 217/PB
Gerente da Qualidade

Campina Grande, 05 de maio de 2003

- OS RESULTADOS CONTIDOS NESTE DOCUMENTO TÊM SIGNIFICAÇÃO RESTRITA E CORRESPONDEM EXCLUSIVAMENTE À AMOSTRA COLETADA
- É PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS

ANEXOS

ANEXO A: Tabela: Valores de “F” e coeficientes de variação (CV), obtidos nas análises de variância para as variáveis estudadas.

Fontes de variação	Variáveis Estudadas								
	Rasgamento progressivo			Tração			Lastômetro		
	Espessura (mm)	Carga (N)	Resistência (N/mm)	Espessura (mm)	Carga (N)	Resistência (N/mm ²)	Elongação (%)	Espessura (mm)	Distensão
Peso (PS)	0,43 ^{xx}	4998,00 ^{xx}	1981,47 ^{xx}	0,48 ^{xx}	25558,10 ^{xx}	23,04 ^{ns}	425,52 ^{ns}	0,15 ^{xx}	7,03 ^{ns}
Situação (ST)	0,02 ^{ns}	3,27 ^{ns}	47,38 ^{ns}	0,006 ^{ns}	52,05 ^{ns}	11,24 ^{ns}	10,56 ^{ns}	0,03 ^{ns}	4,52 ^{ns}
Recurtimento (RC)	0,003 ^{ns}	6580,08 ^{xx}	10928,17 ^{xx}	0,01 ^{ns}	1820,34 ^{ns}	43,65 ^{ns}	2559,60 ^{xx}	0,05 ^{ns}	15,85 ^{ns}
Região (RG)	0,84 ^{xx}	1788,64 ^{xx}	188,42 ^{ns}	0,63 ^{xx}	7590,40 ^x	45,74 ^{xx}	4579,10 ^{xx}	0,30 ^{xx}	1,84 ^{ns}
Posição (PO)	0,00002 ^{ns}	2665,31 ^{xx}	5243,81 ^{xx}	0,009 ^{ns}	121571,61 ^{xx}	1770,80 ^{xx}	124349,21 ^{xx}	-	-
Interações:									
PS x ST	0,0009 ^{ns}	668,49 ^x	1049,63 ^x	0,02 ^{ns}	2714,04 ^{ns}	38,87 ^{ns}	1834,54 ^{xx}	0,003 ^{ns}	1,05 ^{ns}
PS x RC	0,002 ^{ns}	129,99 ^{xx}	174,38 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1210,47 ^{ns}	0,08 ^{ns}	168,99 ^{ns}	0,004 ^{ns}	1,96 ^{ns}
PS x RG	0,006 ^{ns}	89,59 ^{ns}	212,81 ^{ns}	0,00007 ^{ns}	472,79 ^{ns}	3,66 ^{ns}	21,80 ^{ns}	0,003 ^{ns}	5,03 ^{ns}
PS x PO	0,0015 ^{ns}	71,85 ^{ns}	113,68 ^{ns}	0,003 ^{ns}	19,25 ^{ns}	1,49 ^{ns}	172,05 ^{ns}	-	-
ST x RC	0,006 ^{ns}	7,56 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	179,05 ^{ns}	5,64 ^{ns}	6,40 ^{ns}	0,0004 ^{ns}	2,86 ^{ns}
ST x RG	0,004 ^{ns}	33,56 ^{ns}	125,91 ^{ns}	0,004 ^{ns}	467,90 ^{ns}	20,98 ^{ns}	7,02 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,58 ^{ns}
ST x PO	0,002 ^{ns}	45,37 ^{ns}	27,69 ^{ns}	0,01 ^{ns}	388,77 ^{ns}	10,83 ^{ns}	1642,27 ^x	-	-
RC x RG	0,05 ^x	373,75 ^{ns}	93,72 ^{ns}	0,02 ^x	20318,84 ^{xx}	262,57 ^{xx}	953,68 ^{ns}	0,008 ^{ns}	7,71 ^{ns}
RC x PO	0,002 ^{ns}	347,17 ^{ns}	351,27 ^{ns}	0,01 ^{ns}	2074,61 ^{ns}	70,90 ^{ns}	28,01 ^{ns}	-	-
RG x PO	0,003 ^{ns}	180,34 ^{ns}	198,09 ^{ns}	0,02 ^{ns}	605,52 ^{ns}	7,68 ^{ns}	480,85	-	-
PS x ST x RC	0,02 ^{ns}	177,80 ^{ns}	156,28 ^{ns}	0,002 ^{ns}	817,29 ^{ns}	0,12 ^{ns}	10,44 ^{ns}	0,005 ^{ns}	4,35 ^{ns}
PS x ST x RG	0,002 ^{ns}	107,37 ^{ns}	126,98 ^{ns}	0,0007 ^{ns}	4392,54 ^{ns}	19,01 ^{ns}	54,20 ^{ns}	0,002 ^{ns}	3,04 ^{ns}
PS x ST x PO	0,0002	0,24 ^{ns}	4,39 ^{ns}	0,01 ^{ns}	138,53 ^{ns}	9,59 ^{ns}	1550,00 ^x	-	-
PS x RC x PO	0,002 ^{ns}	0,33 ^{ns}	16,17 ^{ns}	0,001 ^{ns}	2512,21 ^{ns}	16,83 ^{ns}	499,73 ^{ns}	-	-
PS x RG x PO	0,02 ^{ns}	139,71 ^{ns}	4,46 ^{ns}	0,005 ^{ns}	907,02 ^{ns}	48,21 ^{ns}	477,00 ^{ns}	0,003 ^{ns}	6,42 ^{ns}
ST x RC x RG	0,02 ^{ns}	59,80 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	870,10 ^{ns}	3,35 ^{ns}	311,08 ^{ns}	0,000005 ^{ns}	8,94 ^{ns}
ST x RC x PO	0,009 ^{ns}	36,99 ^{ns}	23,28 ^{ns}	0,02 ^{ns}	23,09 ^{ns}	0,92 ^{ns}	212,08 ^{ns}	-	-
RC x RG x PO	0,002 ^{ns}	500,71 ^x	1038,06 ^x	0,001 ^{ns}	178,66 ^{ns}	29,46 ^{ns}	964,05 ^{ns}	-	-
PS x RG x PO	0,0003 ^{ns}	0,13 ^{ns}	5,00 ^{ns}	0,007 ^{ns}	99,23 ^{ns}	17,24 ^{ns}	0,25 ^{ns}	-	-
ST x RG x PO	0,004 ^{ns}	90,72 ^{ns}	75,92 ^{ns}	0,02 ^{ns}	175,62 ^{ns}	0,24 ^{ns}	104,38 ^{ns}	-	-
PS x ST x RC x RG	0,02 ^{ns}	59,80 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,03 ^{ns}	141,60 ^{ns}	3,70 ^{ns}	132,25 ^{ns}	0,0005 ^{ns}	2,57 ^{ns}
PS x ST x RC x PO	0,0004 ^{ns}	15,42 ^{ns}	77,62 ^{ns}	0,02 ^{ns}	2892,23 ^{ns}	62,32 ^{ns}	463,80 ^{ns}	-	-
PS x ST x RG x PO	0,002 ^{ns}	14,27 ^{ns}	36,19 ^{ns}	0,008 ^{ns}	756,88 ^{ns}	10,24 ^{ns}	14,22 ^{ns}	-	-
PS x RC x RG x PO	0,002 ^{ns}	22,99 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,007 ^{ns}	3381,25 ^{ns}	46,50 ^{ns}	114,40 ^{ns}	-	-
ST x RC x RG x PO	0,002 ^{ns}	3,99 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,01 ^{ns}	865,17 ^{ns}	7,47 ^{ns}	240,08 ^{ns}	-	-
PS x ST x RC x RG x PO	0,003 ^{ns}	6,67	0,24 ^{ns}	0,005 ^{ns}	2858,17 ^{ns}	74,82 ^{ns}	1070,83 ^{ns}	-	-
CV ¹ (%)	3,87	59,93	17,11	38,20	37,11	59,36	26,66	35,91	
CV ² (%)	6,07	18,80	22,87	31,28	1,49	7,01	7,22	34,90	
CV ³ (%)	10,05	21,94	25,26	63,89	38,27	6,46	5,96	32,08	
CV ⁴ (%)	5,08	19,60	18,46	3,21	23,80	18,18	-	-	

* (P<0,05); ** (P<0,01); ^{ns} = Não Significativo (P 0,05).

¹ Coeficientes de variação da parcela; ² Coeficientes de variação da subparcela; ³ Coeficientes de variação da sub-subparcela; ⁴ Coeficientes de variação da sub-sub-subparcela.

ANEXO A – Norma ISO 7482-1 (1998) – Raw goat skins Part 1: Descriptions of
defects

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
7482-1

First edition
1998-06-01



Raw goat skins —

Part 1:
Descriptions of defects

*Peaux brutes de caprins —
Partie 1: Descriptions des défauts*



Reference number
ISO 7482-1:1998(E)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 7482-1, was prepared by Technical Committee ISO/TC 120, *Leather*, Subcommittee SC 1, *Raw hides and skins, including pickled pelts*.

ISO 7482 consists of the following parts, under the general title *Raw goat skins*:

- *Part 1: Descriptions of defects*
- *Part 2: Guidelines for grading on the basis of mass and size*
- *Part 3: Guidelines for grading on the basis of defects*

© ISO 1998

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Organization for Standardization
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20 • Switzerland
Internet iso@iso.ch

Printed in Switzerland

ii

Raw goat skins —

Part 1: Descriptions of defects

1 Scope

This International Standard describes the defects which may occur on raw goat skins (see note 1). It is applicable to fresh and cured (air dried, wet salted or dry salted) goat skins.

NOTE 1 - Certain defects, which are not defined in this standard, may appear only during or after the tanning process, without there being any indication of their presence on the raw skin.

2 Terms Relating to Presentation of Trim

2.1 Folded skins

Skins without head, without teats, shanks cut short, tail completely emptied, presented folded along the the line of the backbone in the centre.

2.2 Open (flat) skins

Skins without head, without teats, shanks cut short, tail completely emptied, presented flat, with the line of the backbone in the centre.

2.3 Sleeve skins

Skins without head, without teats, with legs cut short, tail completely emptied, presented as a sleeve, hair to the inside, folded along the line of the backbone.

3 Terms Relating to Defects in Goat Skins

The defects defined in this standard are divided into three categories :

- a) Ante-mortem defects.
- b) Post-mortem defects; and
- c) Preserving defects.

3.1 Ante-mortem defects

3.1.1 Ecchymosis

Eruise on the flesh side of the skin, varying from dark red to brown, caused by sub-cutaneous bleeding, especially if the animal has been struck by a blunt object or if parts of the coat have been roughly plucked before slaughter.

3.1.2 Fire-marks

Goat skins deteriorate in quality due to fire-mark. This is a man-made defect. Fire-mark is generally inflicted in different parts of the body with a view to cure some ailments or to indicate ownership of the animal. In raw skins, the defect is readily seen on the grain side.

3.1.3 Grain damage

All visible and permanent alterations on the grain side of the skin, whatever their nature or origin (for example, wounds, scars, abscesses, rubbing of the shoulders or groin).

3.1.4 Greasy skin

Skin in which the histological structure of the dermis is abnormally loose due to the penetration of grease. This state is revealed when the grease migrates due to localised heating after drying. After tanning, this may also result in an empty skin or a hollow skin, and can give rise to an alteration in the mass/surface ratio.

3.1.5 Pox marks

Hard, circular lesion resulting in scar marks on the grain and opaque marks (due to the pus formed) on the flesh side of the skins. Pus in pox marks is also visible on the flesh side of the dried goat skins specially of African origin.

3.1.6 Ringworm

Disease caused by fungal species of two genera *Microsporum* and *Trichophyton* mostly in goat skins. The lesions appear as raised round, crusty patches. Ringworm infections result in loss of hair in the goat skins. The incidence of ringworm affected skin is insignificant.

3.1.7 Skin infested with Ectoparasites

3.1.7.1 By *Demodex caprae*

Goat skins are greatly affected by *Demodex caprae* causing Demodectic Mange (Follicular Mange). Nodules are visible on both the grain and flesh sides of goat skins. These mites may appear in :

- i) nodular forms;
- ii) squamous forms; and
- iii) acute forms

Raised nodules of varying size (several mm to 2 cm) can be seen on the flesh side of the skins. The small nodules are not altered by beamhouse operations and show up on the tanned skin in hardening of the tissues. On the other hand, if they are larger than 1 cm, they can form a pit or hole by splitting the grain

3.1.7.2 By lice

Because of the irritation caused by the biting or sucking type of lice, the animals scratch the affected parts of the body which leads to wounds and bruises. Lice species belonging to the genera *Linognathus* are common to goat. Goat are also affected by biting lice (*Damalinea* or *Bovicola spp.*). Skins infested with lice (*Linognathus stenopsis*, Order anoplura) show transparency.

3.1.7.3 *Psoroptic caprae*

Psoroptic mange defects in goat skins are caused by *Psoroptes caprae*. It is a seasonal defect and appears during rainy season. The lesions appear as small hard pustular nodes and are covered by long hair. After liming, the nodes are removed leaving a depression on the grain particularly on both sides of backbone. In finished leather the defect appears on the grain as innumerable pin prick marks on both sides of the backbone.

3.1.7.4 *Sarcoptes scabiei*

Sarcoptic mange is caused by *Sarcoptes scabiei* mites burrow into the substance of the skins of goat causing galleries. Marked thickening and wrinkling of the skin takes place associated with the formation of scab as well as bald patches. Grain surface of the leather becomes rough showing criss-cross tunnels.

3.1.7.5 By ticks

Skin showing considerable hardening of the tissue caused by the bites of parasites called ticks, together with the presence of their discharge in the coat and subsequently leading to pits on the grain surface of tanned skins.

Ticks affect skin quality to a considerable extent. Ticks responsible for tick damage though belong to various genera like *Ixodus*, *Haemophysalis*, *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Boophilus* and *Rhipicephalus*, the most common live stock ticks responsible for damages in goat skins belong to the general *Hyalomma* and *Boophilus*. They leave scar mark on the grain side of finished leather. Ticks can also leave holes in the skins and remains of ticks can sometimes be found.

3.1.7.6 By warbles

Skin on which holes or nodules can be seen on the flesh side caused by the migration of *hypoderma crossi* or *hypoderma actaen* larvae (Order Diptera). Extent of damage caused by warbles may be severe.

3.1.8 Thin skin

Skin in which the quality of the fibres constituting the tissue is rendered defective by an abnormal thinning in the weeks immediately preceding slaughter of the animal because of any illness and/or malnutrition. After tanning it produces an empty skin or a hollow skin

3.2 Post-mortem defects

3.2.1 Butcher strain

Defects caused by improper flaying resulting in grain damage and/or reduction in tensile strength of leather produced from the same.

3.2.2 Deformation

Pattern which gives the skin an irregular shape and causes tear during processing. It includes over trimming of the neck or feet and/or poor off-take of the skins which deforms the skin and leads to a loss in surface area. Deformation is also caused when the backbone line forms a diagonal of the skins.

3.2.3 Extras

Any useless parts attached naturally to the skin (horns, hooves, ears, etc.) and which, by their mass, falsify the yield of the batch.

NOTE 2: This yield can also be falsified by an excess of salt or preserving product

3.2.4 Flay cuts

Accident in the skinning resulting from the knife or skinning tool completely piercing the skin.

3.2.5 Freezing

Degradation may be caused by lowering in temperature to sub-zero for storage. This hardening of the skin is liable to cause splitting of the grain if the skin is incorrectly dried.

3.2.6 Nicking

A score produced in the dermis by the knife or flaying tool without complete perforation.

3.2.7 Patches of grease or flesh

All pieces of fat or flesh which remain attached to the skin and cause a defect in the grain, by preventing correct penetration or dehydration of the skin. Moreover, these patches can conceal a skinning defect such as a nick.

3.3 Preserving and storage defects

Raw goat skins can be preserved using various methods. Depending on the method used, raw goat skins can be presented in the form of skins preserved in the dry state (air dried skins) or in the salted state (wet salted skins) or in the dry salted state (dry salted skins). Each of these states has corresponding characteristic defects.

3.3.1 Dry salted state

3.3.1.1 Defects caused by mineral salts

Discolouration of the grain or flesh side of the skin and alteration of the structure of the dermis caused by the combined action of mineral salts (in particular those derived from iron, and the moisture in the ambient air). These defects are especially noted on skins preserved for a long time).

3.3.2 General case

3.3.2.1 Putrefaction (Decay)

Partial decomposition of the skin revealed in a premature hair slip, which can go as far as the rotten skin stage. Putrefaction of the flanks, shanks or butt results due to the fact that, in these areas, the skin has not been suitably opened and not stretched from the start of drying. Wetting during storage, slow drying, piling without cooling and case hardening also result in putrefaction.

3.3.3 Raw dry state

3.3.3.1 Blood stains

Presence of congealed blood visible on the flesh side of the skin, which can lead to staining after tanning.

3.3.3.2 Case hardening

Decaying of the internal layers of the skin, caused by the surface being dried too rapidly, thus preventing the dehydration of the deeper layers of the skin; this can lead to a separation of the external layers.

3.3.3.3 By *Dermestes*

Damage caused on the flesh side of the skin by *Dermestes* larvae eating the dermis, thus reducing the strength of the skin and altering the regularity of its thickness. This may possibly lead to damage on the grain side of the skin and even holes.

3.3.3.4 Folding crack

When skins are sun dried, they may produce grain crack during folding.

3.3.3.5 Glossiness

Hard and brittle form, of glossy or shiny appearance, taken on by the skin following localised defective drying, most frequently in the sun. In the case of kid skins, this defect can be caused by excessive tension applied to the skin during frame drying.

3.3.3.6 Mildew

Visible development of saprophytic fungus on the flesh side of the skin, promoted by prolonged storage in too humid an atmosphere ; it can also result in an alteration in the grain on the tanned skin.

3.3.3.7 Sticking

Sticking of the skins, flesh side to flesh side, from the start of drying and causing decay.

3.3.3.8 Strain mark

Defect caused by poor handling of dry skins.

3.3.4 Salted state

3.3.4.1 Red heat

Surfaces coloured red or violet (see NOTE 3), in the latter case often accompanied by an exudation.

NOTE 3- These are usually associated with the growth of halophilic bacteria (red heat) The development of this problem can be avoided by the inclusion in the curing salt of suitable preservatives

3.3.4.2 Salting defect

Putrefaction from inadequate salting or loss of salt because of storage in the open during wet weather.

ANEXO B – Norma ISO 7482-2 (1999) – Raw goat skins – Part 2: Guidelines for grading on the basis of mass and size.

ISO/TC 120/SC 1

Secretariat: BIS

Voting begins on:
1999-09-02

Voting terminates on:
1999-11-02

Raw goat skins —

**Part 2:
Guidelines for grading on the basis of mass
and size**

Peaux brutes de caprins —

*Partie 2: Lignes directrices pour le classement sur la base de la masse et
de la taille*

RECIPIENTS OF THIS DOCUMENT ARE INVITED
TO SUBMIT, WITH THEIR COMMENTS, NOTIFI-
CATION OF ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF
WHICH THEY ARE AWARE AND TO PROVIDE
SUPPORTING DOCUMENTATION

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS
BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNO-
LOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES,
DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON
OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE
LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STAND-
ARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN
NATIONAL REGULATIONS



Reference number
ISO/FDIS 7482-2:1999(E)

© ISO 1999

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 7482-2 was prepared by Technical Committee ISO/TC 120, *Leather*, Subcommittee SC 1, *Raw hides and skins, including pickled pelts*.

ISO 7482 consists of the following parts, under the general title *Raw goat skins*:

- *Part 1: Descriptions of defects*
- *Part 2: Guidelines for grading on the basis of mass and size*
- *Part 3: Guidelines for grading on the basis of defects*

Raw goat skins —

Part 2: Guidelines for grading on the basis of mass and size

1 Scope

This part of ISO 7482 prescribes guidelines for grading raw goat skins in the fresh and the cured (including sun-dried) condition on the basis of their mass and size.

2 Terms and definitions

For the purposes of this part of ISO 7482, the following terms and definitions apply:

2.1

butt

that part of the skin after bellies and shoulders have been removed

2.2

cured skin

skin which has been preserved after slaughtering by dry-salting or wet-salting or by sun-drying

2.3

dry-salted skin

skin dried in air after treating with common salt to preserve for a definite period

2.4

fresh/green skin

skin after dissipation of normal body heat, trimmed and defatted and cleaned from dung and extraneous material

2.5

hanks

that portion of the skin which covers the leg of an animal between the knee and the ankle

2.6

sun-dried skin

skin dried under the sun/in air to preserve for a definite period

2.7

wet-salted skin

skin treated with salt to reduce the moisture content for preservation for a definite period

NOTE Wet-salted skins contain more moisture than dry-salted skins.

3 Presentation

3.1 Goat skins should be presented in one of the following forms:

- a) head cut straight behind the ears;
- b) shanks cut off at right angles immediately above the knee (fore shanks) and hock (hind shanks);
- c) tail cut off not more than 40 mm from the butt.

3.2 Goat skins presented in any of the above forms should be free from excess fat or flesh.

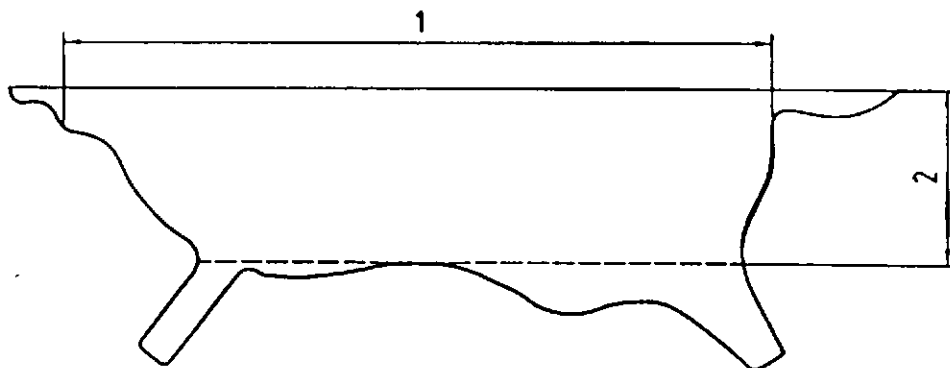
4 Grading

4.1 Measurement of length and area

4.1.1 With the skin folded lengthwise along the backbone line and laid flat, the length is measured from the root of the tail to the point where the front part of the throat is widest, measured at right angles to the fold line (see Figure 1) to the nearest 0,1 dm.

4.1.2 The width of the skin is measured from the midpoint of the backbone line to the end of the belly at right angles to the backbone line (see Figure 1) to the nearest 0,1 dm.

4.1.3 The area of the skin is determined by multiplying together the length and width measured in accordance with 4.1.1 and 4.1.2 and rounding to the nearest 0,1 dm².



Key

Length
Width

Figure 1 — Measurement of length and width of goat skins

4.2 Determination of mass

2.1 Both dry-salted and wet-salted skins should be unfolded and shaken violently by knocking them flesh side down against the floor or on a horse to remove most of the salt. The remaining salt should then be removed by brushing. Skins should then be weighed individually to the nearest 0,1 kg.

2.2 Fresh skins should be made free from excess water and weighed to the nearest 0,1 kg.

4.3 Grading on the basis of size

Goat skins may be graded either on the basis of the length of the backbone line or on the basis of size (area) in accordance with Table 1.

Table 1 — Grading of raw goat skins on the basis of length or size

Category	Length dm	Size (area) dm ²
Extra-small	below 6	up to 20
Kid	6,1 to 7	21 to 27
Small	7,1 to 8	28 to 36
Medium	8,1 to 9	37 to 45
Large	9,1 to 10	46 to 54
Extra-large	10,1 and above	55 and above

4.4 Grading on the basis of mass

Goat skins may be graded on the basis of mass in accordance with Table 2.

Table 2 — Grading of raw goat skins on the basis of mass

Category	Mass, kg			
	Fresh	Wet-salted	Dry-salted	Dried
Extra-light	Up to 0,8	Up to 0,4	Up to 0,3	Up to 0,2
Kid	0,9 to 1,2	0,5 to 0,6	0,3 to 0,4	0,2 to 0,3
Light	1,3 to 2,0	0,7 to 1,0	0,5 to 0,6	0,3 to 0,4
Medium	2,1 to 2,8	1,1 to 1,4	0,7 to 0,8	0,5 to 0,6
Heavy	2,9 to 3,6	1,5 to 1,8	0,9 to 1,0	0,7 to 0,8

NOTE The masses of raw goat skins indicated in this table are limited to raw goat skins with short hair. In the case of skins with longer hair, the masses may be higher than the values indicated.



DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 7482-3

ISO/TC 120/SC 1

Secretariat: BIS

Voting begins on

Voting terminates on

2000-03-10

2000-07-10

ANEXO C - Norma ISO 7482-3 (2000) - Raw goat skins - Part 3: Guidelines for grading on the basis of defects.

Raw goat skins —

Part 3: Guidelines for grading on the basis of defects

peaux brutes de caprins —

Partie 3: Lignes directrices pour la classification sur la base des défauts

S 59.140.20

In accordance with the provisions of Council Resolution 15/1993 this document is circulated in the English language only. Conformément aux dispositions de la Résolution du Conseil 15/1993, ce document est distribué en version anglaise seulement.

To expedite distribution, this document is circulated as received from the committee secretariat. ISO Central Secretariat work of editing and text composition will be undertaken at publication stage. Pour accélérer la distribution, le présent document est distribué tel qu'il est parvenu au secrétariat du comité. Le travail de rédaction et de composition de texte sera effectué au Secrétariat central de l'ISO au stade de publication.

DOCUMENT IS A DRAFT CIRCULATED FOR COMMENT AND APPROVAL. IT IS THEREFORE SUBJECT TO CHANGE AND MAY BE DIFFERENT FROM THE FINAL INTERNATIONAL STANDARD UNTIL PUBLISHED AS SUCH. IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND ADMINISTRATIVE PURPOSES, NATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE COMPILED WITH SPECIFIC NATIONAL REQUIREMENTS. THEIR POTENTIAL TO BE USED AS STANDARDS WITHIN OTHER COUNTRIES MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

10 APÉNDICE 3

Contents

1	Scope.....	1
2	Normative References	1
3	Definitions	1
4	Trimming	1
5	Preservation.....	1
6	Grading on the basis of Defects	1
7	Graphic Representation of the Classification	1
8	Table 1 Guidelines for grading of goatskin	1
9	Table 2 Legend code	1
10	Fig 1 First grade goat skins	1
11	Fig 2 Second grade goatskins	1
12	Fig 3 Third grade goatskins	1
13	Fig 4 Fourth grade goatskins	10

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a world wide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this part of ISO 7482 may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 7482-3 was prepared by Technical Committee ISO/TC 120, *Leather*, Subcommittee SC 1, *Raw Hides and Skins including Pickled Pelts*.

ISO 7482 consists of the following parts, under the general title *Raw goat skins*:

- Part 1: *Description of Defects*
- Part 2: *Grading on the basis of mass and size - Guidelines*
- Part 3: *Grading on the basis of defects - Guidelines*

Raw goat skins — Part 3.1 ^gGrading on the basis of defects

Guidelines for

1 Scope

This draft international standard prescribes guidelines for classification of raw or cured, trimmed goatskins on the basis of visually apparent defects.

2 Normative References

The following standard contains provisions, which through reference in this text, constitute provisions of this draft international Standard. At the time of publication, the edition indicated was valid. All standards are subjected to revisions, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the International Standard indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 7482-1:1992 *Raw Goatskins Part 1: Description of defects*

3 Definitions

For the purposes of this draft standard, the following terms and their definitions shall apply in addition to those described in ISO 7482-1.

3.1 Curing

Condition of preservation

3.2 Defects

A general term for any damage from whatever cause on raw or cured skins and likely to depreciate the leather produced from them.

3.3 Fallen skin

Leather from skinned or improperly bled carcass.

3.4 Goat skin

Leather from caprine animal.

3.5 Latent defects

Defects, which are discovered after hair removal, e.g. puller or clamp or other mechanical damage, also including defects hidden by hair.

3.6 Pattern

The shape or contour of a flayed skin when laid flat, as determined by the position, length and direction of the ripping cuts made during flaying.

3.7 Preservation

Treatment to protect the skin against harmful influences from the time of flaying until it is put in tannery processing.

3.8 Ripping

Cutting-open of the carcass of an animal along the belly from the neck-end to the tail-end and along the legs.

3.9 Trimming

The operation of giving shape to a skin with its ultimate use in mind.

Trimming

1 The trim of goat skins shall comply with the following requirements and shall be presented:

- without head, with legs cut immediately above the knee or the hock, with short tail;
- without scrotum, udder, anus, navel; and
- without adhering fat or meat

2 The bleeding-cut, belly-cut and leg-cuts shall be directly in the centre of the throat, belly and legs

Preservation

For the purposes of this draft standard, the following preservation methods are accepted:

- drying by hanging and in the shade
- salting
- brining
- dry-salting
- cooling

It is generally accepted that raw or green skins may also be classified according to this draft standard

6 Grading on the basis of Defects

6.1 General

Goatskins shall be classified in four grades on the basis of defects reasonably ascertainable at the time of grading.

6.2 Defects

For the purposes of this standard, faults and defects are divided into six groups:

6.2.1 Defects related with the health of the animal

Diseases, abscesses, anthrax, tumours, etc.

6.2.2 Defects coming from the breeding conditions of the animals

Brands, hot iron or chemical brands (paint, dyestuff), freeze branding, etc.

6.2.3 Defects from insects and parasites

Lice, worms, mange, tick, etc.

6.2.4 Defects caused due to open or cicatrised wounds

a) on the living animal

Bruises, scratches, tear, injuries, horn rake, wire damage, etc.

b) and/or caused during flaying

Holes, cuts, score, corduroy, gash gauges, etc.

6.2.5 Defects due to preservation faults

Putrefaction, chemical stains, hair slip, red heat, etc.

6.2.6 Defects coming from dirt

Dung, urine stains, seeds, prickles, sand, dust, etc.

6.3 Grading of skins

For the purposes of this draft standard, the classification shall be done in the following four grades on the basis of defects:

6.3.1 First grade

The first grade shall conform to the following requirements:

- a) No visible defects in the central part of the skin,
- b) No sign of putrefaction;
- c) Free from dirt and
- d) on the part of the skin or the legs or tail, ONLY ONE of the following defects is accepted:

- i) few defects caused by diseases;
- ii) few defects from parasites;
- iii) one branding mark; and
- iv) one wound open or cicatrised.

6.3.2 Second grade

The second grade shall conform to the following requirements:

- a) In addition to defects in the periphery of the skin, on the legs and tail, mentioned for the first grade skins, the following defects are accepted in shoulder or bellies:
 - i) few defects caused by diseases;
 - ii) few defects from parasites;
 - iii) one branding mark; and
 - iv) one open or cicatrised wound.
- b) few traces of putrefaction; and
- c) some dirt are accepted in the periphery of the skin on the legs and tail

6.3.3 Third grade

The third grade shall conform to the following requirements:

- a) In addition to the defects mentioned for the second grade, the following defects are accepted in low/medium concentration in the best part of the skin (butt):
 - i) few defects caused by diseases;
 - ii) few defects from parasites;
 - iii) few branding marks; and
 - iv) open or cicatrised wounds.
- b) traces of putrefaction; and
- c) some dirt are accepted except in the best part of the skin (butt).

All defects mentioned shall not cover more than 25 percent of the total area of the skin

6.3.4 Fourth grade

The fourth grade shall conform to the following requirements

in addition to the defects mentioned for the third grade, defects are accepted in low/medium concentration on the skin if they do not cover more than 40 percent of the total skin area

6.3.5 Rejects

All skins presenting more defects than those accepted for the fourth grade and skins of which more than 50 percent of the area cannot be transformed into leather are classified as rejects.

In addition, the following skins shall also be included in the rejects

- Fallen skins;
- Untrimmed or poorly trimmed skins;
- Ground and ball dried skins; and
- Smoked skins.

7 Graphic Representation of the Classification

7.1 The following table summarises the coding for the grades relating to the defects, their location and concentration as well as their depth and surface.

TABLE 1 Guidelines for grading of goatskins

		Defects						
Grade		Health, diseases, tumours, etc.	Dis-Tu-mours, etc.	Marks, Brands, Prints, etc	Insects, Para-sites, cockle ticks, etc	Wounds, holes, cuts, scratches, etc.	Putre-faction, hair slip, read heat, etc.	Dirt, dung, urine, seeds, sand, etc.
1 st	Location	1-2		1-2	1-2	1	0	0
	Concentration	1		1	1	1	0	0
	Depth	1		1	1	1	0	0
	Surface	1		1	1	1-2		0
2 nd	Location	3		3	3	2-3	1-2	1-2
	Concent	1		1	1	1	1	1
	Depth	1		1	1	1	1	
	Surface	1		1	1	1-2	1	1

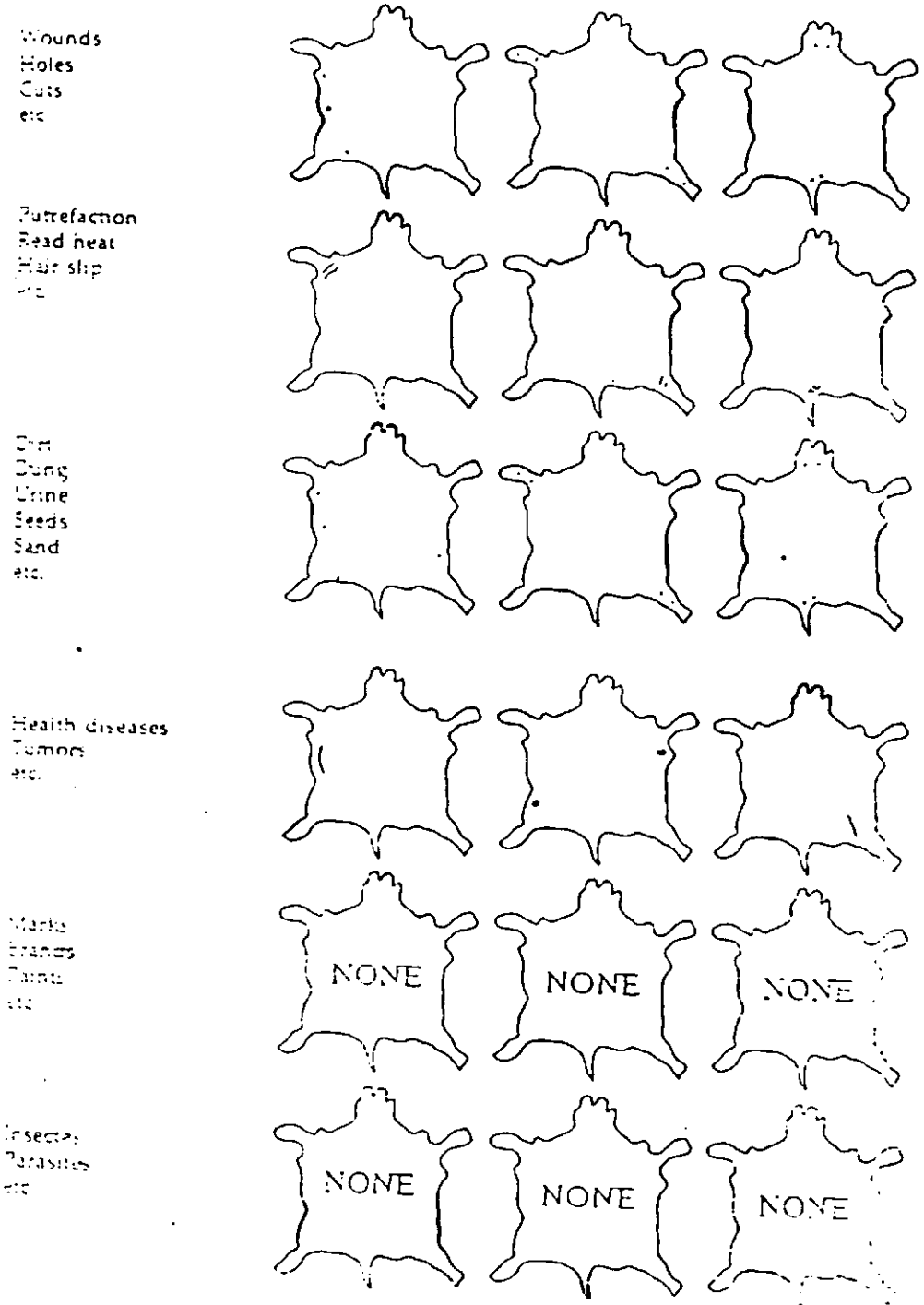


Fig 1 First Grade Goatskins

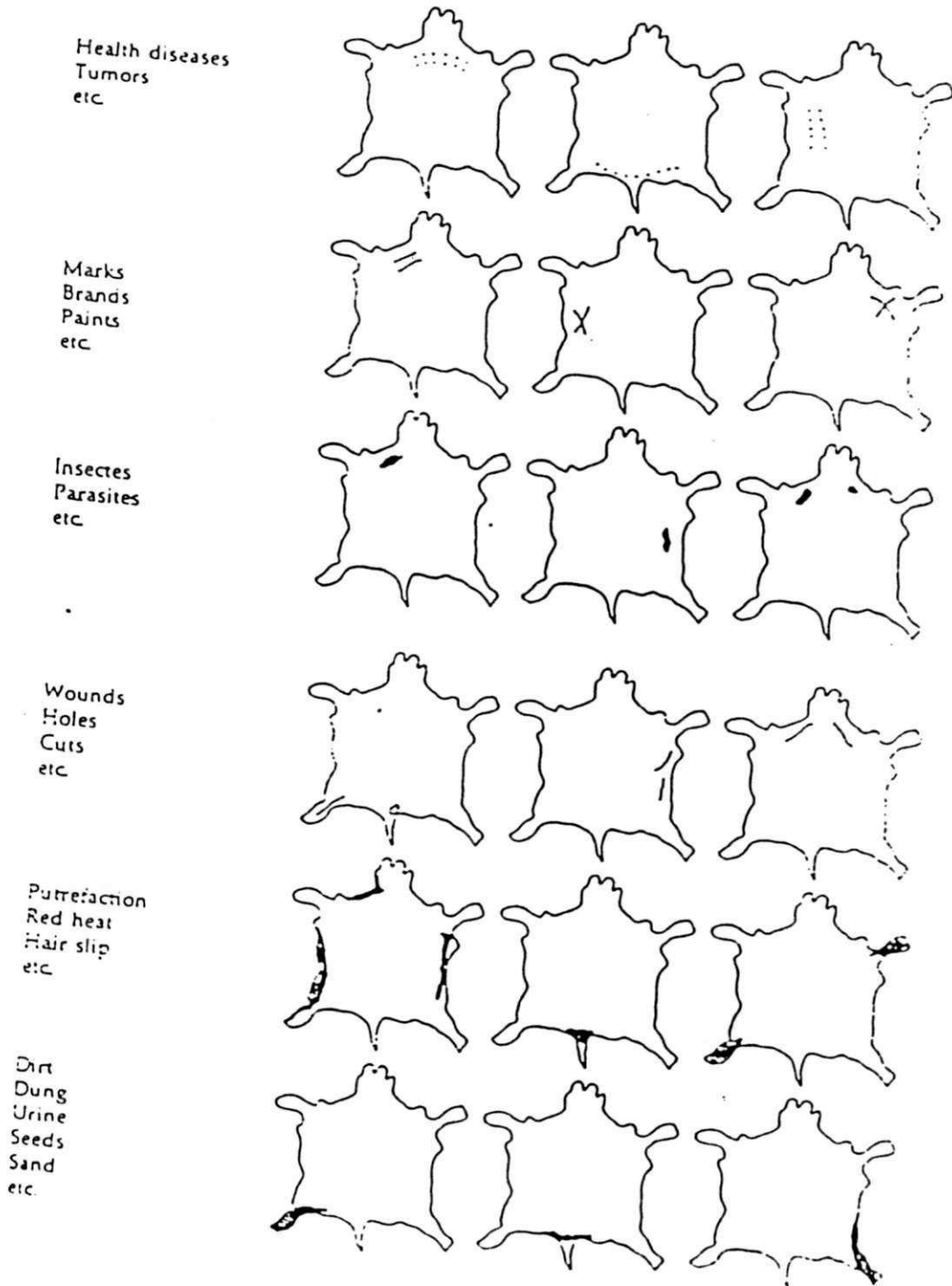
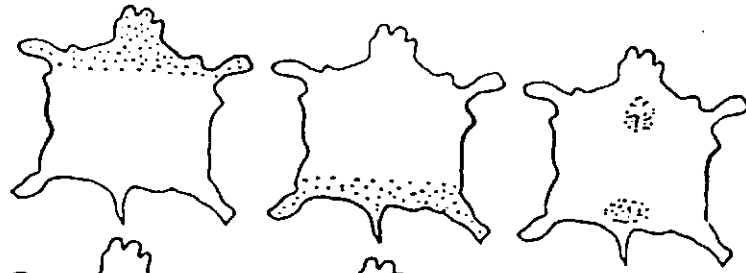


Fig 2 Second Grade Goatskins

Health diseases
Tumors
etc.



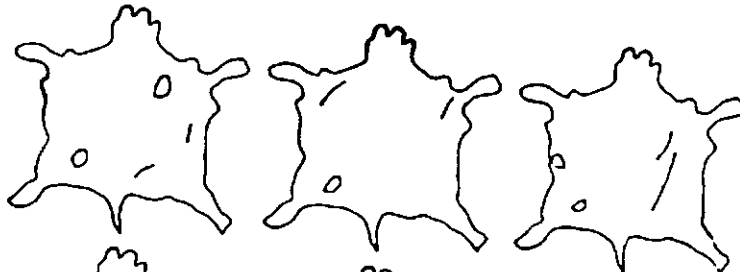
Marks
Brands
Paints
etc.



Insects
Parasites
etc.



Wounds
Holes
Cuts
etc.



Furfection
Red heat
Hair slip
etc.



Dirt
Dung
Urine
Seeds
Sand
etc.



Fig 3 Third Grade Goatskins



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treza de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright © 1990,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

CDU: 675.1.621.176.2

MAR/1989

MB-3015

Couros - Determinação da força de rasgamento progressivo

Método de ensaio

Registrada no INMETRO como NBR 11055
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

Origem: Projeto 11:003.01-057/88
CB-11 - Comitê Brasileiro de Matérias-primas e Produtos Vegetais e Animais
CE11:003.01 - Comissão de Estudo de Couros e Insumos para Curtimento
MB-3015 - Leather - Determination of tearing load - Method of test
Foi baseada na IUP/8

Palavra-chave: Couro

1 página

Errata
Out 1993

Esta Errata tem por objetivo alterar e acrescentar a MB-3015 o seguinte:

- Seção 5.1,

onde se lê: ...média aritmética, bem como o seu desvio padrão, expressando...

leia-se: ...média aritmética, expressando...

- Incluir a seção 5.2 com o seguinte:

*5.2 Cálculo

Calcular a resistência ao rasgamento através da seguinte fórmula:

$$R = \frac{F}{e}$$

Onde:

R = resistência ao rasgamento, em N/mm

F = força de rasgamento, em N

e = espessura, em mm*

- Alterar as seções 5.2, 5.2.1 e 5.2.2 para 5.3, 5.3.1 e 5.3.2 respectivamente.



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PAEX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1990,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

OUT/1990

MB-3307

Couro - Determinação da ruptura e da distensão da flor - Lastômetro

Método de ensaio

Origem: Projeto 11:003.01-100/89
CB-11 - Comitê Brasileiro de Matérias-primas e Produtos Vegetais e Animais
CE11:003.01 - Comissão de Estudo de Couros e Insumos para Curtimento
MB-3307 - Leather - Determination of the grain cracking and distention -
Lastometer - Method of test
Esta Norma foi baseada na IUP/9

Palavra-chave: Couro

1 página

Errata
Out 1993

Esta Errata tem por objetivo acrescentar e alterar a MB-3307 no seguinte:

- Na folha de rosto acrescentar:

Registrada no INMETRO como NBR 11669
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

- Seção 4.1.3,

onde se lê: 0,01 mm

leia-se: 0,1 mm

- Seção 5.2,

onde se lê: ...três por amostra. Consultar NB-1199 (ver Figura 3 do Anexo)

leia-se: ...três por amostra, conforme NB-1199 (ver Figura 3 do Anexo)

- Seção 5.3,

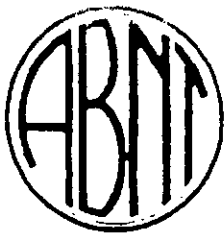
onde se lê: ..., conforme NB-1123, durante 24h.

leia-se: ..., conforme NB-1123.

- Seção 5.4,

onde se lê: ...sobre a superfície. Consultar MB-2984.

leia-se: ...sobre a superfície, conforme MB-2984.



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Seção
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio 13 - 28. andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel. PABX (021) 210-3122
Telex (021) 34333 ABNT-BR
Endereço Telegráfico
NORMATECNICA

Copyright © 1990
ABNT - Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

CDU: 675.1:620.172.24

MAR./1989

MB-3013

Couros - Determinação da resistência à tração e alongamento

Método de ensaio

Registrada no INMETRO como NBR 11041
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

Origem: Projeto 11:003.01-040/88 -
CB-11 - Comitê Brasileiro de Matérias-Primas, Produtos Vegetais e Animais
CE-11:003.01 - Comissão de Estudo de Couros e Insumos para Curtimento
MB-3013 - Leather - Determination of tensile strength and elongation - Method of test
Foi baseada na IUP/6

Palavra-chave: Couro

3 páginas

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
 - 2 Documentos complementares
 - 3 Aparelhagem
 - 4 Execução do ensaio
 - 5 Resultados
- ANEXO - Figuras

1 Objetivo

1.1 Esta Norma prescreve o método para a determinação da resistência à tração e alongamento para couros.

1.2 O método se aplica para todos os tipos de couros.

1.3 O princípio do método baseia-se na determinação da força necessária para romper o material e/ou seu alongamento, com auxílio de um dinamômetro.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

MB-2984 - Couros - Determinação da medida de espessura - Método de ensaio

NB-1123 - Climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos - Procedimento

NB-1196 - Tomada de provas em couros - Procedimento

NB-1199 - Corte de corpos-de-prova em couros - Procedimento

3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária ao ensaio deve ser a seguinte:

a) dinamômetro, tendo as pinças uma velocidade uniforme de afastamento entre si de (100 ± 10) mm/min. As faces das pinças devem medir no mínimo 30 mm, tanto paralela como perpendicularmente à direção da carga aplicada;

b) espessímetro com precisão de 0,01 mm;

c) paquímetro com precisão de 0,02 mm;

d) compasso.

4 Execução do ensaio

4.1 Coleta da prova

Coletar a prova, conforme NB-1196.

4.2 Preparação dos corpos-de-prova

Os corpos-de-prova devem ser cortados por navalhas grandes, médias ou pequenas, específicas para corte de prova (Figura 1, no Anexo), sendo observados os critérios

ANEXO - Figuras

Unid mm

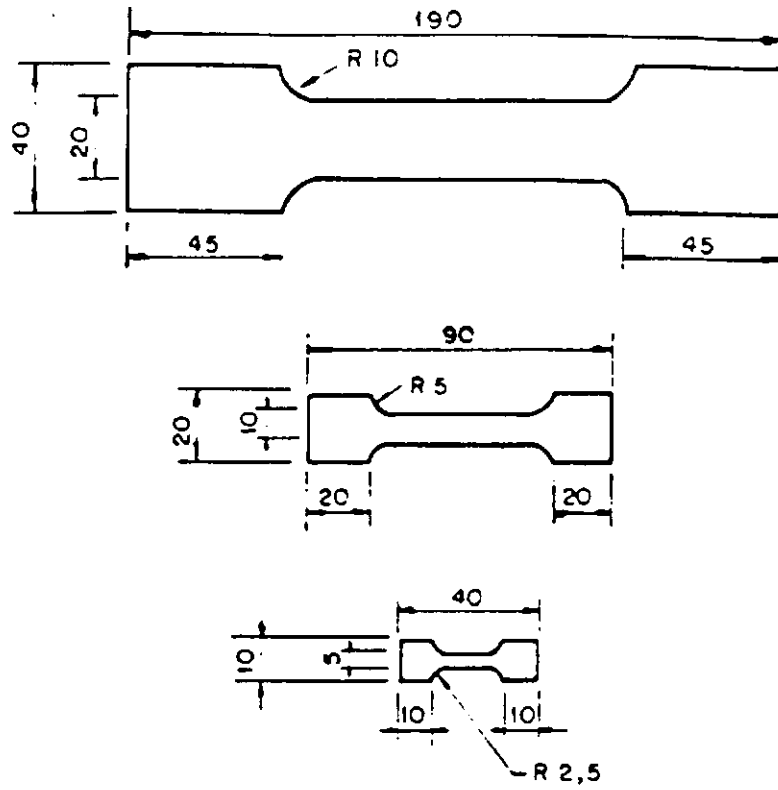


Figura 1

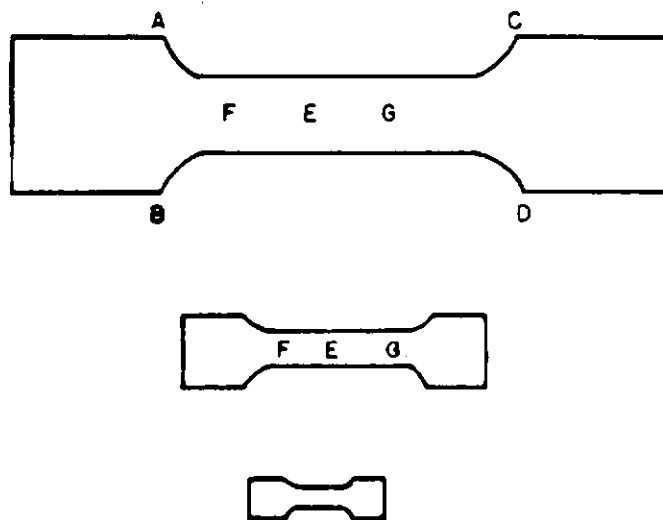


Figura 2



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio 13 - 28 andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Telex: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT-BR
Endereço Telegráfico
NORMATECNICA

Copyright © 1990.
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil.
Impresso no Brasil.
Todos os direitos reservados

CDU: 675.1:543.055

DEZ./1988

NB-1198

Preparação de amostras de couro para análise química

Procedimento

Registrada no INMETRO como NBR 11034
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

Ongem: Projeto 11:003.01-031/88
CB-11 - Comitê Brasileiro de Matérias-Primas e Produtos Vegetais e Animais
CE-11:003.01 - Comissão de Estudo de Couros e Insumos para Curtimento
NB-1198 - Leather - Preparation of test specimens for chemical
analysis - Procedure
Esta Norma foi baseada na IUC/2

Palavra-chave: Couro

2 páginas

1 Objetivo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis para o preparo de amostras de couro, por moagem.

1.2 Esta Norma aplica-se a todos os tipos de couro.

1.3 Os couros molhados ou úmidos devem ser submetidos, preliminarmente, à secagem e condicionamento, conforme descrito em 5.3.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NB-1123 - Climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos - Procedimento

NB-1196 - Tomada de provas em couro - Procedimento

3 Definição

Para os efeitos desta Norma é adotada a definição de 3.1.

3.1 Couro moído ou pó de couro

Material moído, obtido de moinho de facas e destinado à análise química.

4 Condições gerais

Para a preparação da amostra, é necessária a aparelhagem descrita em 4.1 e 4.2

4.1 Moinho de facas

4.1.1 Velocidade de 700 rpm a 1000 rpm.

4.1.2 Peneira com malha de diâmetro 4 mm.

Notas: a) As facas do moinho devem estar devidamente afiadas.

b) Limpar o moinho, a peneira e a caixa de recepção com tecidos secos e ar comprimido após cada utilização.

4.2 Frasco de vidro com tampa ou sacos plásticos autovedantes.

5 Condições específicas

5.1 Coleta da prova

Coletar a prova conforme NB-1196.

5.2 Procedimento

5.2.1 Reduzir as amostras de couro a pequenos pedaços de cerca de 20 mm x 20 mm.

Nota: Para couro solas, reduzir a amostra a pedaços de cerca de 5 mm x 5 mm.

5.2.2 Moer inicialmente alguns pedaços de couro, desprezando o pó obtido.

5.2.3 Limpar novamente o moinho, a peneira e a caixa de recepção



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 26º andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT.BR
Endereço Telegráfico:
NORMATECNICA

Copyright © 1990.
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

CDU: 675.1:543.056

DEZ./1988

MB-2969

Couros - Determinação de substâncias extraíveis com diclorometano (CH_2Cl_2)

Método de ensaio

Registrada no INMETRO como NBR 11030
NBR 3 - Norma Brasileira Registrada

Origem: Projeto 11:003.01-021/88
CB-11 - Comitê Brasileiro de Matérias-Primas e Produtos Vegetais e Animais
CE-11:003.01 - Comissão de Estudo de Couros e Insumos para Curtimento
MB-2969 - Leather - Determination of matter soluble in dichloromethane (CH_2Cl_2) -
Method of test
Foi baseada na IUC/4

Palavra-chave: Couro

2 páginas

1 Objetivo

Esta Norma prescreve o método para a determinação do teor de substâncias extraíveis (gorduras e outras) com diclorometano (CH_2Cl_2), contidas no couro.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NB-1196 - Tomada de provas em couros - Procedimento

NB-1198 - Preparação de amostras de couros para análise química - Procedimento

PB-1386 - Expressão dos resultados de análises químicas em couros - Procedimento

3 Aparelhagem

A aparelhagem necessária ao ensaio é a seguinte:

- aparelho de extração Soxhlet;
- cartucho de papel-filtro de tamanho e manufatura adequados ou cartucho de alumínio;
- balança analítica;

- estufa;
- dessecadores;
- pérolas de vidro;
- banho-maria;
- balão de 250 mL com junta esmerilhada.

4 Execução do ensaio

4.1 Reagente

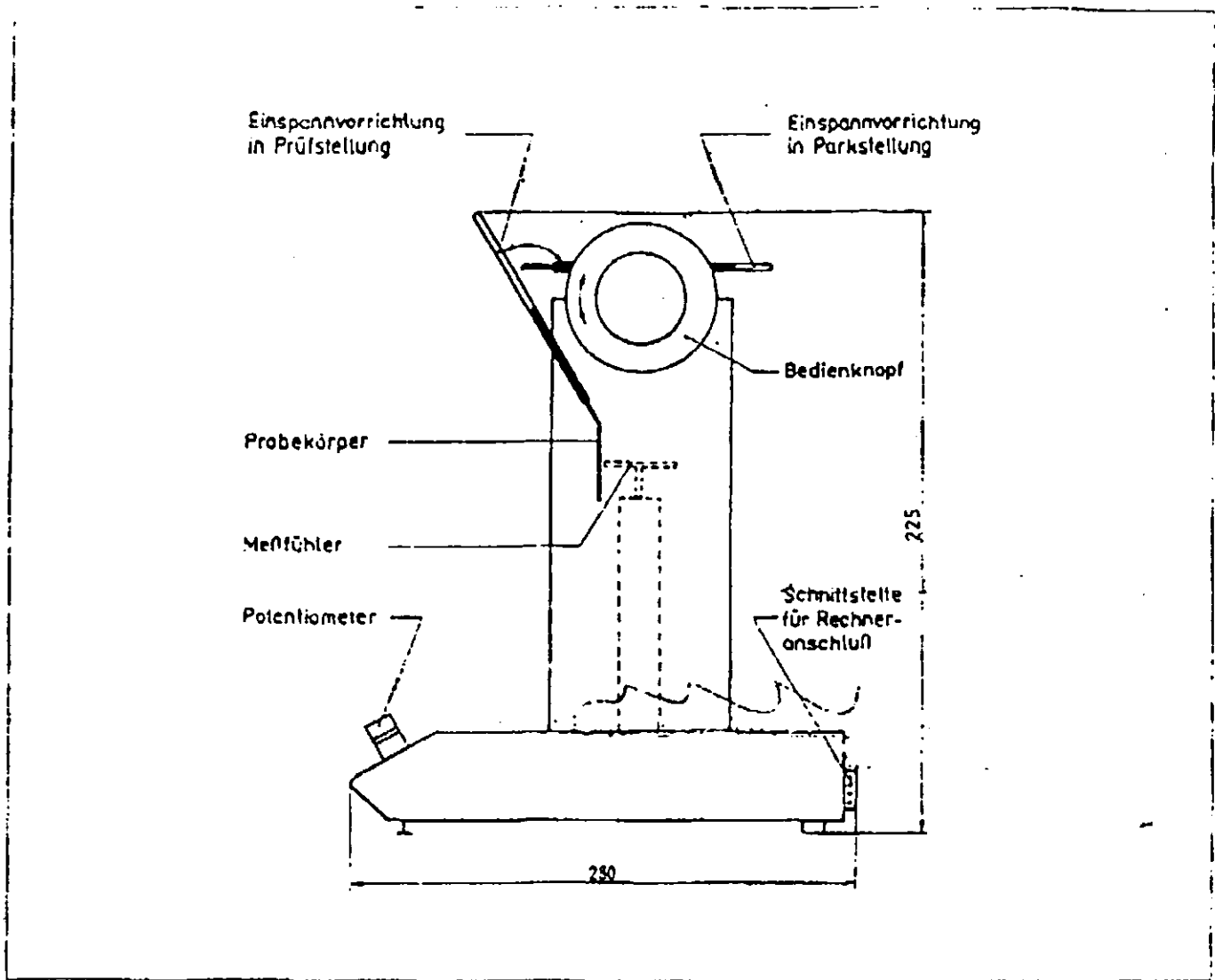
Diclorometano¹, recentemente destilado e armazenado em frasco escuro, sobre CaO, com ponto de ebulição entre 38°C e 40°C.

Notas: a) O diclorometano não utilizado há bastante tempo deve ser analisado para detectar a presença de ácido clorídrico que possivelmente tenha se formado, da seguinte maneira:

- agitar 10 mL de diclorometano com 1 mL de solução 0,1 N de nitrato de prata: se a solução tornar-se turva, o solvente deve ser destilado e guardado em frasco escuro sobre CaO.

b) O diclorometano empregado uma vez pode ser usado novamente após bidestilado.

¹O diclorometano tem propriedades tóxicas e, portanto, deve ser usado com cuidado.



Meßtechnische Daten:

Das Gerät wird in zwei Ausführungen angeboten:

SOFTOMETER KWS basic 2000 - Meßbereich 0 ... 2000 mN
(Auflösung 1 mN)
SOFTOMETER KWS basic 20000 - Meßbereich 0 ... 20000 mN
(Auflösung 10 mN)

Freie Biegelänge	15 mm
Anzeige	digital, 13 mm LED
Biegewinkel der Probe	30°
Programme	2, wahlweise umschaltbar

Konstruktionsdaten:

Ausführung	gekapseltes Ganzmetallgehäuse oberflächenveredert
Abmessungen	Breite 180 mm Tiefe 280 mm Höhe 175 mm Parkstellung Höhe 225 mm Meßstellung
Eigenmasse	2400 g
Netzanschluß	220 V / 50 Hz

Specifications

SOFTOMETER KWS basic 2000 - measuring range 0 ... 2000 mN
(Resolution 1 mN)
SOFTOMETER KWS basic 20000 - measuring range 0 ... 20000 mN
(Resolution 10 mN)

Free length, subjected to bending	15 mm
Display	digital, 13 mm LED
Bending angle of the specimen	30°
Programme	2, capable of being changed over

Design data

Design	enclosure all-metal casing with protective surface finishing
Dimensions	width: 180 mm depth: 280 mm height: 175 mm parking position height: 225 mm measuring position
Dead weight	2400 grams
Mains connection	220 V / 50 Hz