

Análise da resistência de couros de ovino ½ Poll Dorset ½ Santa Inês submetido a duas técnicas de curtimento

Resistance analysis of sheep hides ½ Poll Dorset ½ Santa Inês submitted to two tanning techniques

Análisis de resistencia de pieles de oveja ½ Poll Dorset ½ Santa Inês sometidas a dos técnicas de curtido

Recebido: 19/03/2022 | Revisado: 26/03/2022 | Aceito: 03/04/2022 | Publicado: 10/04/2022

Gislaine Gonçalves Oliviera

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7819-3493>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: gislaine_oliveira14@hotmail.com

Marília Belisário de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1861-7474>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: mariliabelisario@hotmail.com

Henrique Leal Perez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0630-8287>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: hlperez2@uem.br

Fernanda Losi A. Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4658-450X>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: flaalmeida@uem.br

Vitoria Regina Takeuchi Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0021-5031>
Secretaria da Educação e do Esporte do Paraná, Brasil
E-mail: vrtfernandes@gmail.com

Sabrina Campos Sbaraini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7165-6563>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: sabrinacsbaraini@gmail.com

Rafaela Dorne Bronzi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8231-0851>
Universidade Estadual de Maringá, Brasil
E-mail: dormerafaela@gmail.com

Maria Luiza Rodrigues de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5643-0841>
Universidade Estadual de Maringá
E-mail: mlrsouza@uem.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar a resistência do couro da pele de ovinos ½ Poll Dorset ½ Santa Inês. Foram utilizadas 20 peles distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 2x2x2, constituído de duas técnicas de curtimento (Trat1=com sais de cromo. Trat2= sem sais de cromo), duas regiões de couro (R1=dorsal; R2=ventral) e dois sentidos de couro (S1= longitudinal; S2= transversal). Nos couros curtidos sem cromo a resistência à tração (9,48 KgF) foi menor ($p<0,05$) quando comparado aos couros curtidos com cromo (13,38 KgF). A região ventral (6,13 KgF) apresentou maior resistência ao rasgamento progressivo ($p<0,05$) em relação à dorsal (4,75 KgF) quando curtido com sais de cromo. Para a mesma variável, os couros curtidos ao cromo apresentaram médias superiores ($p<0,05$) em ambas as regiões (R1=4,75 KgF, R2= 6,13 KgF) quando comparados aos sem cromo (R1= 3,46 KgF; R2= 3,64 KgF). Os couros, independente da técnica, apresentaram maior alongamento no sentido transversal. Com sais de cromo proporciona maior resistência ao rasgamento na região ventral comparada à dorsal. Todavia, o uso de taninos vegetais possibilitou a obtenção de couros com resistência dentro do padrão exigido para vestuário. Sendo uma alternativa a mais de curtimento proporcionando menor impacto ambiental.

Palavras-chave: Rasgamento progressivo; Tração; Alongamento.

Abstract

This study aimed to analyze the leather resistance of sheep skin ½ Poll Dorset ½ Santa Inês. Twenty hides were distributed in a completely randomized design, in a 2x2x2 factorial, consisting of two tanning techniques (Trat1=with

chromium salts. Trat2=without chromium salts), two leather regions (R1=dorsal; R2=ventral) and two-way leather (S1=longitudinal; S2=transversal). In chrome-tanned leathers, the tensile strength (9.48 KgF) was lower ($p<0.05$) when compared to chrome-tanned leathers (13.38 KgF). The ventral region (6.13 KgF) showed greater resistance to progressive tearing ($p<0.05$) in relation to the dorsal region (4.75 KgF) when tanned with chromium salts. For the same variable, the chrome-tanned hides showed higher averages ($p<0.05$) in both regions (R1=4.75 KgF, R2= 6.13 KgF) when compared to the non-chrome (R1= 3.46 kgF; R2 = 3.64 kgF). The hides, regardless of the technique, showed greater elongation in the transverse direction. With chromium salts, it provides greater tear strength in the ventral region compared to the dorsal region. However, the use of vegetable tannins made it possible to obtain leathers with resistance within the standard required for clothing. Being an alternative to more tanning providing less environmental impact.

Keywords: Progressive tearing; Traction; Elongation.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo analizar la resistencia del cuero de piel de oveja $\frac{1}{2}$ Poll Dorset $\frac{1}{2}$ Santa Inês. Veinte cueros fueron distribuidos en un diseño completamente al azar, en factorial $2 \times 2 \times 2$, que consta de dos técnicas de curtido (Trat1=con sales de cromo. Trat2=sin sales de cromo), dos regiones de cuero (R1=dorsal; R2=ventral) y dos vías cuero (S1=longitudinal; S2=transversal). En los cueros curtidos al cromo, la resistencia a la tracción (9,48 KgF) fue menor ($p<0,05$) en comparación con los cueros curtidos al cromo (13,38 KgF). La región ventral (6,13 KgF) mostró mayor resistencia al desgarro progresivo ($p<0,05$) en relación a la región dorsal (4,75 KgF) cuando se curtió con sales de cromo. Para la misma variable, los cueros curtidos al cromo presentaron promedios superiores ($p<0,05$) en ambas regiones (R1=4,75 KgF, R2= 6,13 KgF) en comparación con los no cromados (R1= 3,46 kgF; R2 = 3,64 kgF). Los cueros, independientemente de la técnica, presentaron mayor elongación en sentido transversal. Con sales de cromo, proporciona mayor resistencia al desgarro en la región ventral respecto a la región dorsal. Sin embargo, el uso de taninos vegetales permitió obtener cueros con una resistencia dentro del estándar exigido para la confección. Siendo una alternativa al mayor bronceado aportando un menor impacto ambiental.

Palabras clave: Desgarro progresivo; Tracción; Alargamiento.

1. Introdução

A ovinocultura devido à sua adaptação em se estabelecer em muitos lugares com diferentes climas, relevos e vegetações, ela se encontra presente em quase todos os continentes. Sua criação é destinada para à exploração econômica como também para subsistência das famílias de zonas rurais. A ovinocultura passou por transformações desde a década de 1990, com a introdução de produtos sintéticos, provenientes principalmente da China, estes entraram no Brasil e começaram a competir com a Lã, levando assim, a diminuição na produção de Lã, principalmente na região sul do país. Com isso, os rebanhos que eram de genética principalmente, para produção de Lã, passaram por um processo de cruzamentos absorvente e atualmente sua maioria é destinado a produção de carne. Com o aumento do poder aquisitivo, a abertura do comércio internacional e a estabilidade monetária criou-se um cenário favorável para o desenvolvimento da atividade, demonstrando ser uma nova alternativa para a diversificação no campo (Viana, 2008).

Desde então, ocorreram algumas mudanças no cenário da Ovinocultura no Brasil, pois de acordo com dados da Produção Pecuária Municipal (PPM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE (2018), o Brasil apresenta um efetivo rebanho ovino de 18.948.934 cabeças, onde 4.010.916 estão na região Sul, desses, 556.512 no Estado do Paraná que ocupa o 8º lugar na produção ovina nacional, e 61.586 no noroeste paranaense. O estado difere muito nos sistemas de produção, tipos de manejo reprodutivos e controle sanitário que se adequem aos fatores naturais das regiões (IBGE, 2018). Também estes dados revelam que as regiões Norte e Nordeste obteve um crescimento de rebanho de ovinos de 22,8% e 23,3%, respectivamente (Magalhães et al.,2018)

Embora exista a crescente produção de ovinos (Kemp et al., 2012), ainda existem diversos desafios para serem superados como a má gestão dos produtores, decorrente de pouca utilização de ferramentas gerenciais, a falta de acesso às modernas tecnologias de informação e o nível de formação de muitos ovinocultores, o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos e melhores produtos, e, também, a falta de capacitação adequada ou da disponibilidade de técnicos para a assistência técnica aos produtores.

Nesse sentido essa escassez de informações técnicas relacionadas à situação da ovinocultura e à carência de dados zootécnicos e econômicos que auxiliem os produtores é um ponto sensível para a atividade, tanto aos produtores já estabelecidos como para aqueles que pretendem ingressar na atividade. A ovinocultura a atualidade e futuramente tem sido vista da mesma forma pelos ovinocultores, sendo necessário investimento na cadeia produtiva, principalmente em plantas frigoríficas, onde a expectativa é aumentar significativamente a produção, aumentando a oferta de produtos com maior qualidade, visto que apesar do espaço no mercado para crescimento, o abate dos animais ainda é um problema para a produção (Paola, 2018). Em uma pesquisa realizada, Leite (2004) menciona que o processo de abate dos animais e o baixo nível tecnológico aplicado para a conservação e armazenamento das peles prejudica a qualidade do produto final. A pele é o produto com maior potencial de agregação de valor. Todavia, há essa escassez de matéria-prima de qualidade e quantidade (Leite, 2004). Para avaliar a qualidade de peles e couros é necessário consultar as normas técnicas nacionais ou internacionais.

As peles de ovinos por apresentar grande resistência, boa flexibilidade e beleza da flor oferece uma excelente qualidade de couro e sua utilização é destinada para o vestuário, calçados, luvas, entre outros produtos (Barros & Simplício, 2001). Além disso, existe a possibilidade de diversificação no processo de curtimento, produzindo couros extremamente delicados, como a pelica ou a obtenção das peles curtidas com a presença de lã (Silva Sobrinho, 2001).

As características da pele ovina relacionam-se intimamente às raças, no que se trata de animais lanados e deslanados. Boccone et al. (1978) afirma que nas raças lanadas deve-se destacar: maior espessura e capa de flor ocupando a parte mais importante da pele; maior densidade de fibras na capa de flor, o que dificulta o entrelaçamento das fibras do corium, também interrompidas pela zona de gordura existente entre ambas. E diz também que a estrutura fibrosa afeta as características do couro, pois quanto maior a preponderância sobre a capa de flor, e a separação flor-corium, cria-se uma zona de descontinuidade fibrosa, que afeta as propriedades do couro (resistência à tração e ao rasgamento). Já nas raças deslanadas, de acordo com Pimenta (1979), a pele se caracteriza pelo seu baixo conteúdo de graxas naturais, pêlos no lugar das fibras de lã, menor número de glândulas sebáceas e sudoríparas, e as fibras de colágeno são mais compactas, ocupando toda a espessura da derme (camada reticular e termostática). Menciona ainda que o couro ovino deslanado é considerado melhor por apresentar uma espessura maior e também pela maior quantidade de fibras de colágeno.

Além da estrutura fibrosa, implicam sobre as características do couro, os produtos utilizados na conservação, o método de retirada da pele, e as técnicas de curtimento; detectar que tipo de curtimento fornece maior resistência ao couro, através de testes de tração e ao alongamento e determinar a força de rasgamento progressivo, bem como, a análise histológica verificando as modificações ocorridas durante o curtimento (Souza et al., 2021).

O mercado de pele ovina é bastante promissor. Existe, tanto no Brasil como no exterior, uma forte demanda pelo produto, o que torna urgente a necessidade de fomentar estudos sobre as características importantes do couro destas espécies para sua utilização pela indústria transformadora, aumentando seus níveis de qualidade e produtividade.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar, um estudo qualitativo, de acordo com Pereira et al. (2018) e analisar a curtimento da pele de ovinos ½ Poll Dorset ½ Santa Inês e os testes de resistência (tração, alongamento e rasgamento progressivo) do couro para avaliar o efeito de duas técnicas de curtimento (com e sem a presença de sais de cromo), das regiões (dorsal e ventral) e sentido (longitudinal e ventral) do couro.

2. Metodologia

Obtenção das peles e conservação

Foram utilizadas 20 peles de ovinos (1/2 Poll Dorset ½ Santa Inês), entre machos e fêmeas, abatidos em média com 5 a 6 meses com aproximadamente 30 Kg de peso vivo. Essas peles foram adquiridas em Cidade Gaúcha, Campos Arenito, pertencente à Universidade Estadual de Maringá (UEM).

As peles foram abertas e colocadas sobre piso concretado para realização da pré-salga, utilizando o sal grosso (3 mm), onde permaneceu, por dois dias na salga, sendo transportadas, devidamente acondicionadas para Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, localizada no distrito de Iguatemi, Noroeste do Paraná. As peles foram abrigadas dentro de um aprisco, sobre piso ripado suspenso; abertas e dispostas com o velo para baixo e devidamente salgadas, com sal de granulometria de 1 mm, numa proporção de 10 peles para 75 Kg de sal; e permaneceram no sal por dois meses até o momento do curtimento.

Processo de curtimento

O curtimento foi realizado no Curtume Central LTDA, situado à Estrada Carlos Borges, 2711; em Maringá, Noroeste do Paraná.

Antes do curtimento foi realizada a pesagem totalizando 39 Kg de peles, para cálculo das qualidades de água e dos produtos químicos adicionados durante o processo de curtimento, que constou das seguintes etapas, descritas no quadro 1, sendo: remolho, caleiro, desencalagem, purga, desengraxe, piquel, curtimento, neutralização, recurtimento, tingimento, engraxe, secagem (Hoinacki, 1989, Hoinacki et al., 1994). A seguir constam as etapas com as finalidades e a formulação utilizada para o curtimento com sais de cromo e sem sais de cromo. Até o momento da etapa de curtimento, as peles foram processadas juntas, no mesmo equipamento (fulão).

Quadro 1 - Processo de curtimento com sais de cromo.

Remolho: hidratação e lavagem das peles.	
	100% de água a 32°C
	0,3 % soda barrilha
	0,10 % de BUSAN 85
	0,15 % tensoativo NOCOTEX NG 30-6 horas
	Lavar- 60 minutos e esgotar
Caleiro: intumescimento das peles, proporcionando abertura das fibras colágenas e liberação dos pêlos.	
	40% de água a 28°C
	0,6 % de cal- 30 minutos
	0,5% de sulfeto de sódio- 60 minutos
	1,2% de sulfeto de sódio
	1% de cal- 60 minutos
	1% de cal- 30 minutos
	150% de água a 28°C- 30 minutos- 5 minutos/h até completar 16h da etapa de caleiro.
Desencalagem: elimina o intumescimento alcalino e proporciona o afrouxamento da estrutura fibrilar.	
	100% de água a 28°C
	1% de sulfato de amônio
	0,70 % de tensoativo NOCOTEX NG 30-30 minutos
	0,2 % de descalcificante DERMASCAL TFL
	5% de água a 28°C- 40 minutos
	1,8% de descalcificante DESMASCAL TFL- 40 minutos
	Teste de fenolftaleína- incolor- pH 8,5
Purga: limpeza da estrutura fibrosa com substâncias proteolíticas.	
	0,5% de KOROPOM MK
	0,5% de tensoativo NOCOTEX NG 30- 60 minutos- esgotar
	pH 8,3
	Lavar 30 minutos com água a 28°C- esgotar
	Desengraxe: remove o excesso de gordura ainda presente na estrutura dérmica.
	100% de água a 28°C
	0,7 % de tensoativo NOCOTEX NG 30- 60 minutos- esgotar
	Lavar 30 minutos com água a 28°C- esgotar

Piquel: acidifica as fibras colágenas para reagirem com o curtente.	
	70% de água a 28°C
	10% de sal – 20 minutos- 8°C Be
	0,30 % de ácido fórmico- 30 minutos
	1% de ácido sulfúrico- 30 minutos
	0,1% de fungicida BUSAN 30- 30 minutos- Test com V.B.C- amarelo/ pH 2,6 a 3,0
Curtimento: proporciona a estabilidade de todo o sistema colagênico, aumenta a temperatura de retração, diminuição da capacidade de intumescimento do colágeno e estabilidade face às enzimas.	
	7% de cromo 33%- 60 minutos
	Basificação: fixação de curtente às fibras colágenas.
	0,5 % de formiato de sódio- 120 minutos
	Teste de fervura ou de retração
	pH 3,5 a 4,0
	100% de água a 28°C
	0,06 % de fungicida BUSAN 30 á 30% - 30 minutos
	Descarregar sem lavar- empilhar- repouso em cavalete por 24 horas
Enxugar- classificar	
	Rebaixados 0,5 a 0,7 mm- pesar
Neutralização: elimina o excesso de acidez do couro	
	0,2% de NEUTRAN BMF- 180 minutos- 40°C
	0,2% de NEUTRAN BMF- 160 minutos- 40°C- esgotar
Recurtimento e tingimento: proporciona maior maciez ao couro e determina a cor final do couro.	
	400% de água
	0,2% de EUSAPON OD- 20 minutos- esgotar
	150% de água
	6% LIPODERMLICKER FP
	0,3% DESONTAN A- 30 minutos
	2% TAMOL NA- 40 minutos
	4% LIPODERMLICKER LA SLE- 60 minutos
	4% LIPODERMLICKER LA SLW
	2% TAMOL NNOL (LBM)
	2% BASYNTAN DLE (pó)
	3% BASYNTAN LD 4101
	6% resina NOCOTAN 286
	5% BASYNTAN MLB (líquido)- 20 minutos
	3% TAMOL LBM
	Corante- 30 a 60 minutos
	4% BASYNTAN MLB (líquido)
	3% BASYNTAN LD 4101
	6% resina NOCOTAN 286
	6% TARA (TBI)- 60 minutos
Engraxe: adição de óleos para lubrificar as fibras colágenas	
	6% LIPODERMLICKER LA SLF
	4% LIPODERMLICKER LA SLW (OP)
	2% LIPODERMLICKER LA LP
	0,1 % BUSAN- 60 minutos
	400% de água- 60° a 70° C- 5 minutos
Fixação: fixar com ácidos o corante e curtentes	
	1% de ácido fórmico- 15 minutos
	Repousar 24 horas
	Lavar- descarregar
	Esticar- secar ao ar- amaciar- bater e grampear a frio
	de ácido fórmico- 15 minutos
	Repousar 24 horas
	Lavar- descarregar
	Esticar- secar ao ar- amaciar- bater e grampear a frio

O processamento das peles foi semelhante para ambos os tratamentos (com e sem sais de cromo), exceto na etapa de curtimento e os corantes utilizados. A seguir consta no quadro 2 a formulação da etapa de curtimento utilizada sem sais de cromo e os corantes aplicados nos dois processos. Foram utilizados corantes homogêneos aniônicos, com boa solidez e propriedade tintorial para todos os dois tratamentos.

Quadro 2 -Processo de curtimento livre de cromo.

Curtimento: o banho do piquel foi esgotado para realizar o curtimento.
1:5 de água a 28°C
3% Relugan GT 50
1% de açúcar- 8 horas- esgotar
50% de água
2% TAMOL NA
2% Formiato de Sódio- 10 minutos
2% BASYNTAN MLB (líquido)- 60 minutos
0,5% LIPODERMLICKER LA SLF- 5 minutos
2% BASYNTAN DLE
0,2% BUSAN- 120 minutos- pH 3,8 a 4,2- Teste de retração a 70°C por 1 minuto

Fonte: Autores (2021).

O tingimento ocorreu em 30-60 minutos com uso de diferentes cores de corantes e quantidades, com a finalidade de obter uma coloração ao couro bem diferenciado entre eles (tratamentos).

Durante o processo de curtimento, no estado “*wet blue*” (fase do curtimento em que a pele já recebeu os sais de cromo e está úmido) e “*wet White*” (fase do curtimento que a pele já recebeu os curtentes- exceto sais de cromo) foram retiradas amostras (com áreas conhecidas) e submetidas ao teste de retração utilizando-se água fervente por um minuto (modificado de ABNT- NBR 13335, 2001).

Determinação da área dos couros

Foi determinada a área (m²) individual e total (por tratamento) dos couros, em estado semi-acabado, através de um aparelho de fotocélula específico; a verificação teve como objetivo mostrar a uniformidade das amostras.

Análises físico – mecânicas

Após o curtimento das peles, foram retirados os corpos-de-prova para realizar os testes de determinação da resistência à tração e ao alongamento (ABNT-NBR ISSO 3376, 2014) e a determinação da força de rasgamento progressivo (ABNT-NBR 3377-2, 2014). Para melhor avaliação dos couros os corpos de provas foram retirados no sentido longitudinal e transversal em relação ao comprimento do animal, na região dorsal e ventral. Os corpos-de-prova foram retirados dos couros de acordo com as normas da ABNT-NBR 16511 (2016), com auxílio de um balancim e em seguida foram levados para o laboratório (ambiente climatizado em torno de 23°C e umidade relativa do ar de 50%), por 24 horas, conforme ABNT (NBR 10455, 2021).

Após este período, foram determinadas as medidas de espessura de cada amostra (ABNT-NBR 11030, 2020) para os cálculos de resistência à tração, alongamento e rasgamento progressivo. Para os testes de resistência, foi utilizado um dinamômetro, com velocidade de afastamento entre as cargas de 100 / 10 mm/min. Os testes foram realizados no Laboratório do Curtume Fujiwara, Apucarana, Noroeste do Paraná.

Delineamento experimental

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2x2x2, sendo duas técnicas de curtimento (Tec1= com sais de cromo; Tec2= sem sais de cromo), duas regiões (R1= dorsal; R2= ventral) e dois sentidos (S1= longitudinal; S2= transversal). A unidade experimental foi a pele curtida. Foram utilizados, de cada tratamento, quatro couros e de cada um retirou-se oito corpos-de-prova.

Os resultados dos testes físico-mecânicos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa computacional SAS (2010) (SAS Institute, Cary, NC).

3. Resultados e Discussão

Avaliação ambiental

Através de dados sobre tratamento de água, oferecidos, também pelo Curtume Central LTDA., mostraram que efluentes do curtimento livre de cromo necessitam apenas de um tratamento simples para retornarem ao meio ambiente; enquanto, que, a água restante do curtimento com sais de cromo há necessidade de passar por um tratamento mais minucioso. Segundo Hoinacki et al. (1994), apesar de possibilitar excelente qualidade ao couro, o efluente de processo de curtimento ao cromo é mais agressivo ao meio ambiente principalmente devido à presença desse metal pesado.

Análises físico-mecânicas

A análise da espessura média dos couros de cordeiros (1/2 Poll Dorset 1/2 Santa Inês) nas duas técnicas de curtimento e nas regiões ventral e dorsal, apresentaram diferença significativa. A média para couros curtidos sem cromo (0,89mm) foi significativamente superior ($p < 0,01$) ao curtimento com cromo (0,78mm), (Tabela 1). Franco et al. (2015) relataram que a espessura do está em função da espécie, região e agente curtente, entre outros fatores. Os couros curtidos com tanino tendem a ficar mais espessos em função da própria característica do tanino vegetal (buscar nos artigos de couros produzidos por nós para colocar uma referência).

Tabela 1 - Espessura dos couros de cordeiros 1/2 Poll Dorset 1/2 Santa Inês.

FATORES	ESPESSURA (mm)
TÉCNICA (Tec)	
(Tec1) Curtimento com sais de cromo	0,78±0,15 ^b
(Tec2) Curtimento sem sais de cromo	0,89±0,23 ^a
REGIÃO (R)	
(R1) Dorsal	0,90±0,15 ^a
(R2) Ventral	0,77±0,29 ^b
Teste F	
Fator Tec	9,25 ^{**}
Fator R	12,93 ^{**}
Interação Tec x R	0,23 ^{ns}
Coefficiente de variação (%)	8,65

Médias ±desvio padrão seguidos de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS- não significativo ($p > 0,05$); *- significativo ($p < 0,05$); **- significativo ($p < 0,01$). Fonte: Autores (2021).

Observando-se ainda na Tabela 1, houve uma variação significativa da espessura ($p < 0,01$) na região dorsal (0,90 mm)

comparada à região ventral (0,77 mm). Segundo Ham (1977), a derme pode assumir diferentes espessuras ao longo de sua distribuição. Geralmente, a pele que recobre superfícies de grande extensão é mais espessa do que a pele que recobre superfícies de flexão. Os resultados observados neste trabalho quanto à espessura do couro estão de acordo com os relatados por Ham (1977).

Os couros analisados nesse experimento apresentaram uma espessura próxima à recomendada para aplicação em vestuário segundo Lehmann e Schuck (2004). Todavia, esses autores fazem essa recomendação para couro bovino, cujo valor indicado é em média de 1,0 mm de espessura e uma área de 1,7m². Os couros analisados apresentaram uma média de 0,48 m² e 0,52 m², respectivamente para os couros curtidos sem e com sais de cromo. Estão médias não apresentaram diferença significativa (p>0,05), mostrando que o tamanho dos couros curtidos pelas duas técnicas de curtimento era proveniente de animais que apresentavam tamanho padronizado, não havendo influência do tamanho das peles utilizadas sobre as técnicas aplicadas.

A resistência à tração foi significativamente menor (p<0,05) nos couros curtidos sem sais de cromo (94,8 N/mm²) quando comparados aos curtidos com sais de cromo (133,8 N/mm²). Mas, não houve diferença significativa (p>0,05); em semelhantes avaliações de regiões e sentidos (Tabela 2).

Tabela 2 - Médias dos testes de resistência do couro de cordeiros mestiços ½ Poll Dorset ½ Santa Inês.

	Tração (N/mm ²)	Alongamento (%)	Rasgamento (N/mm)
(Tec) Técnica			
(Tec1) Curtimento ao cromo	133,8±10,73 ^a	44,58±9,33 ^a	54,7±3,67 ^a
(Tec2) Curtimento sem cromo	94,8±9,91 ^b	38,43±11,41 ^a	35,5±2,98 ^b
(R) Região			
(R1) Dorsal	113,9 ±7,98 ^a	38,75±10,85 ^a	41,1±3,82 ^a
(R2) Ventral	114,7±10,97 ^a	44,25±9,89 ^a	18,8±4,77 ^b
(S) Sentido			
(S1) Longitudinal	115,1±7,95 ^a	33,92±6,05 ^b	43,4±1,57 ^a
(S2) Transversal	113,5±7,94 ^a	49,06±10,69 ^a	46,4±2,63 ^a
Teste F			
Fator Tec	7,36*	2,60 ^{NS}	4,16**
Fator R	0,003 ^{NS}	2,38 ^{NS}	7,02*
Fator S	0,01 ^{NS}	18,02**	1,05 ^{NS}
Interação Tec x R			
Interação Tec x S	1,60 ^{NS}	0,005 ^{NS}	4,21*
Interação R x S	0,60 ^{NS}	0,44 ^{NS}	0,36 ^{NS}
Interação Tec x R x S	0,76 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,20 ^{NS}
Interação Tec x R x S	3,04 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,02 ^{NS}
Coefficiente de variação (%)	33,11	24,28	18,42

Médias ±desvio padrão seguidos de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS- não significativo (p>0,05);* - significativo (p>0,05);** - significativo (p<0,01). Fonte: Autores (2021).

As qualidades requeridas para couros ainda não acabados destinados a camurça, nubuck e napa anilina deve apresentar uma resistência a tração mínima permitida de 12 N/mm² (Lehmann & Schuck, 2004). Os valores obtidos nos dois tratamentos desse experimento foram superiores aos recomendados por Lehmann e Schuck (2004).

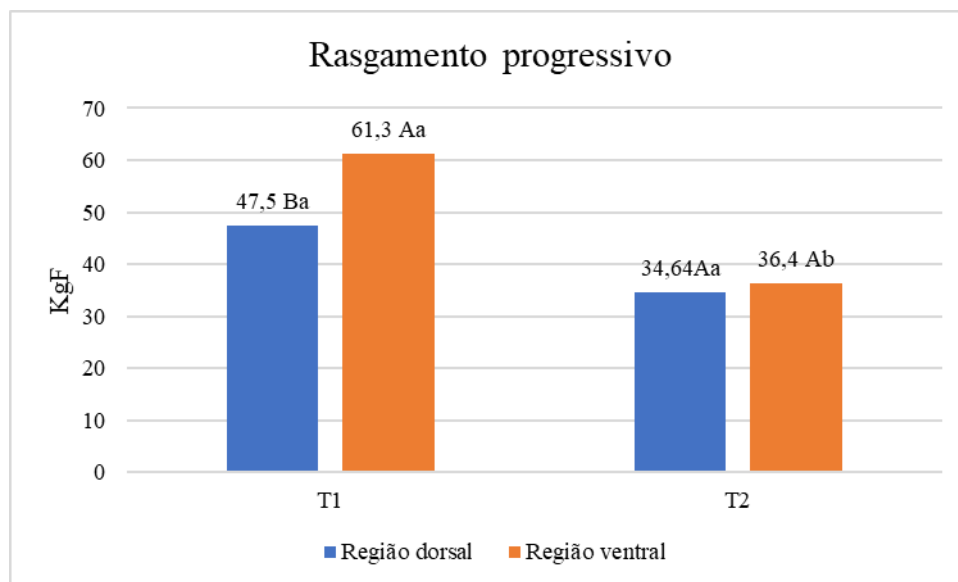
O valor do alongamento até a ruptura foi significativamente maior (p<0,01) apenas quando analisado o sentido do couro, sendo maior para o transversal (49,06%) comparado ao longitudinal (33,09%), porém quanto as regiões e técnica de

curtimento foram analisadas não houve diferença significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4). Também Oliveira et al. (2015) relataram que os couros avaliados entre os sentidos longitudinal e transversal de caprinos e ovinos, apresentaram diferença significativa, sendo o sentido transversal mais elástico e resistente ao rasgamento progressivo em relação ao longitudinal. Isto parece que está de acordo com resultados de diversos estudos histológicos da pele (Junqueira & Carneiro, 1995; Jacinto, 2004), e está relacionado à disposição longitudinal das fibras de colágeno, que exercem influência no sentido da resistência ao rasgamento. Podendo, estar relacionado com a distribuição quantitativa de fibras colágenas finas e espessas que determinam a estrutura arquitetônica da derme (Santos et al., 2021).

De acordo com Henrickson et al. (1984), a pele de ovinos tem menor conteúdo de fibras colágenas quando comparado aos couros de caprinos, dessa forma esses couros tendem a apresentar menores espessuras nos locais de flexão, como ventre, joelho e pescoço, justificando o menor valores médio registrado para rasgamento progressivo na região ventral. Também Villarroel et al. (2004) afirmaram que a zona do grupão (dorsal no animal) é a região mais rica em fibras de colágenas, apresentando um melhor entrelaçamento entre si, enquanto na região dos flancos ou ventral, a região é mais pobre em fibras de colágeno, com entrelaçamento mais fraco em relação às demais zonas ou regiões do couro, conseqüentemente com menor resistência ao rasgamento.

Villarroel et al. (2004) obtiveram um valor médio para o teste de rasgamento progressivo maior para os couros de mestiços Santa Inês (37,92 kgf/cm) comparados aos dos couros do Texel (32,86kgf/cm). Neste experimento o valor médio foi de 39,98 N/mm². E de acordo com a BASF (2004) o mais adequado para confecção de napas de vestuário de boa qualidade, deve-se considerar o valor mínimo de 35 kgf/cm, valor este requerido em couros bovinos. Já, Lehmann e Schuck (2004) relataram que a qualidade requerida para couros ainda não acabados destinados a camurça, nubuck e napa anilina deve apresentar uma resistência ao rasgamento mínima permitida de 15 N/mm. Villarroel et al. (2004) relataram que couros de animais mestiços deslanados Santa Inês apresentaram maior resistência à tração (171,62 kgf/cm²) que os mestiços lanados Texel (122,88 kgf/cm²), aspecto importante na determinação da qualidade do produto pela indústria coureira.

Figura 1 - Valores médios do desdobramento da interação entre a técnica de curtimento (Tec) e região do couro (R) dos corpos-de-prova do teste de rasgamento progressivo dos couros de cordeiros ½ Poll Dorset ½ Santa Inês. Curtimento ao cromo (Tec1) e curtimento livre de sais de cromo (Tec2). Regiões dorsal (R1) e ventral (R2). (*) Médias seguidas de mesma letra maiúscula para o fator Região do couro dentro de técnica de curtimento e minúscula para técnica de curtimento dentro da região do couro não diferiram pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).



Fonte: Autores (2021).

No desdobramento da interação (Figura 1), verificou-se que em relação à região do couro a resistência ao rasgamento progressivo, mostrou-se maior ($p < 0,05$) na região ventral (61,3 N/mm) do que na região dorsal (47,5 N/mm) no curtimento ao cromo. Mesmo a diferença não sendo significativa ($p > 0,05$) entre as regiões para o curtimento livre de cromo; a região ventral (36,4 N/mm) teve média aparentemente superior a região dorsal (34,6 N/mm) (Figura 1).

Na mesma Figura 1, nota-se que o tratamento ao cromo obteve médias superiores ($p < 0,05$) em ambas as regiões ($R1=47,5$ N/mm; $R2=61,3$ N/mm) quando comparado com curtimento livre de cromo ($R1=34,6$ N/mm²; $R2=36,4$ N/mm²) Segundo Hoinacki (1989), os valores de referência da resistência do couro bovino curtido ao cromo, baseados nos "Niveles de Calidad Aceptables em la Indústria del Cuero de Organización de Las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (1976)", para a tração, são de no mínimo, 9,80 N/mm², alongação até a ruptura de no mínimo, 60% e rasgamento progressivo de 14, 72 N/m.

4. Conclusão

Os couros, mesmo apresentando uma espessura delgada, apresentaram resultados satisfatórios, mantendo-se dentro dos padrões exigidos para os testes realizados (rasgamento progressivo, tração e alongamento), mostrando-se perfeitamente viáveis para confecção de vestuários. Ambos os tratamentos obtiveram toque macio e suave para o vestuário, mas os couros curtidos com sais de cromo ficaram extremamente macios. O curtimento dos couros de ovinos é uma alternativa para proporcionando menor impacto ambiental. O curtimento sem uso de sais de cromo ressurgiu, buscando uma nova tendência mundial evidente nos últimos anos, mesmo custando o dobro do curtimento com sais de cromo, o produto acabado tem preço superior e agrega valor pelo fator ambiental. Hoje não se pode rescindir nem dois sais de cromo, nem taninos vegetais; o uso inteligente e criterioso de ambos garante a própria nobreza do material de couro. Desta forma, mais trabalhos com curtimento

de pele de ovinos devem ser realizados para agregação de valor e geração de emprego.

Agradecimentos

Ao Curtume Central Ltda, que possibilitou a realização do curtimento das peles

Ao curtume Fujiwara por disponibilizar seus laboratórios para testes físicos-mecânicos e acabamento das peles.

Referências

- ABNT. (2020). NBR ISO 11030: couro -Ensaio físicos e mecânicos –determinação de substâncias extraíveis em diclorometano. Parte 5: rasgamento de extremidade simples. Associação Brasileira De Normas Técnicas -ABNT. Rio de Janeiro.
- ABNT. (2021). NBR 10455: 2021 climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos. Associação Brasileira De Normas Técnicas – ABNT. Rio de Janeiro: p. 2
- ABNT. (2001). NBR ISO 13335: couro- Ensaio Físicos e mecânicos- Determinação da retração. Associação Brasileira De Normas Técnicas -ABNT. Rio de Janeiro.
- ABNT. (2014). NBR 3377-2: 2014 couro -Determinação da força de rasgamento progressivo. Associação Brasileira De Normas Técnicas –ABNT. 4
- ABNT. (2014). NBR ISO 3376: couro -Ensaio físicos e mecânicos –determinação da força de rasgamento progressivo. Parte 1: rasgamento de extremidade simples. Associação Brasileira De Normas Técnicas -ABNT. Rio de Janeiro
- ABNT. (2016). NBR ISO 16511: couro -Ensaio químicos-Preparação de amostras de couro para análise química. Parte 2: rasgamento de extremidade simples. Associação Brasileira De Normas Técnicas -ABNT. Rio de Janeiro
- Banks, W. J. (1992). *Histologia veterinária aplicada* (No. Sirsi) i9789684266865). México: El Manual Moderno.
- Barros, N. N., & Simplício, A. A. (2001). Produção intensiva de ovinos de corte: perspectivas e cruzamentos. In *Simposio Mineiro de Ovinocultura* (Vol. 1, pp. 21-49). Lavras: UFLA.
- Basf (2004). Vademécum do curtidor.(4aed.),Ludwigshafen
- Boccone, R., & RL, B. (1978). *Distribution of mechanical properties in wool-on sheepskins*.
- Henrickson, R. L., Ranganayaki, M. D., Asghar, A., & Bailey, D. G. (1984). Age, species, breed, sex, and nutrition effect on hide collagen. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 20(3), 159-172.
- Hoinacki, E. (1989). Peles e couros: origens, defeitos e industrialização. 2 a edição. Ed. Henrique d'Ávila Bertaso. Porto Alegre.
- Hoinacki, E., Moreira, M. V., & Kiefer, C. G. (1994). *Manual básico de processamento do couro* (pp. 356-364). Porto Alegre: SENAI.
- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal (2017). Tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho, 2008 a 2017. [Rio de Janeiro, 2017e].
- Jacinto, M. A. C., Silva Sobrinho, A. G. D., & Costa, R. G. (2004). Características anatomo-estruturais da pele de ovinos (*Ovis aries L.*) lanados e deslanados, relacionadas com o aspecto físico-mecânico do couro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 1001-1008.
- Junqueira, L.C.; Carneiro, J (1970). *Histologia básica*. São Paulo: Edart. 264p
- Kemp, A.; Jardim, A. C. S.; Höfle, C. E.; Kroetz, C. E. S.; Ceretta, S. B. N.; Ilgenfritz, F.(2012). Modelo agroindustrial: bases para o desenvolvimento local. In: *Simposio Iberoamericano En Comercio*.
- Lehmann, D.; Schuck, K. F (2004). Vade- mecum do curtidor. 4ed. Alemanha: Basf. 424p.
- Leite, E. (2004). Cadeia produtiva de caprinos e ovinos como estratégias para a produção sustentável de carne. In Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande, MS. A produção animal e a segurança alimentar: anais dos simpósios. Campo Grande, MS: *Sociedade Brasileira de Zootecnia: Embrapa Gado de Corte*, 2004. p. 269-275.
- Magalhães, K. A., Martins, E. C., Holanda Filho, Z. F., & de LUCENA, C. C. (2018). Pesquisa Pecuária Municipal 2017: efetivo dos rebanhos caprinos e ovinos. Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E).
- Paula, R. F., & de Fátima Grossi, S. (2018). Análise De Viabilidade Da Ovinocultura De Lã Na Região De Taquaritinga-Sp. *Revista Interface Tecnológica*, 15(2), 348-359.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]
- Pimenta, J. T. S. (1979). Estudo histológico da pele de ovinos(*Ovis aries*) criados no nordeste brasileiro (Doctoral dissertation, Universidad Federal do Rio de Janeiro).
- Santos, F. V., Martins, G. L., Oliveira, G. G., Sbaraini, S. C., Matiucci, M. A., de Castro, A. C. V. J., ... & de Souza, M. L. R. (2021). Qualidade de resistência de peles de Tilápia do Nilo submetidas ao curtimento com tanino vegetal. *Research, Society and Development*, 10(8), e36110817277-e36110817277.

Souza Franco, M. L. R., Viegas, E. M. M., do Nascimento Kronka, S., Gasparino, E., Pontara, L. P., & Del Vesco, A. P. (2015). Qualidade de resistência do couro de tilápia do Nilo em função da técnica de curtimento. *Acta Tecnológica*, 10(1), 24-31.

Souza, M. L. R., Viegas, E. M. M., Nakaghi, L. S. O., Dourado, D. M., do Nascimento Kronka, S., & dos Reis Goes, E. S. (2021). Morfologia, composição centesimal e alterações ocorridas no processo de curtimento da pele da tilápia do Nilo. *Research, Society and Development*, 10(8), e35810817240-e35810817240.

Viana, J. G. A. (2008). Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. *Revista Ovinos*, 4(12), 44-47.

Villarroel, A. B. S., Costa, R. G., & Oliveira, S. M. P. (2004). Características físico-mecânicas do couro de ovinos mestiços Santa Inês e Texel. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33, 2373-2377.