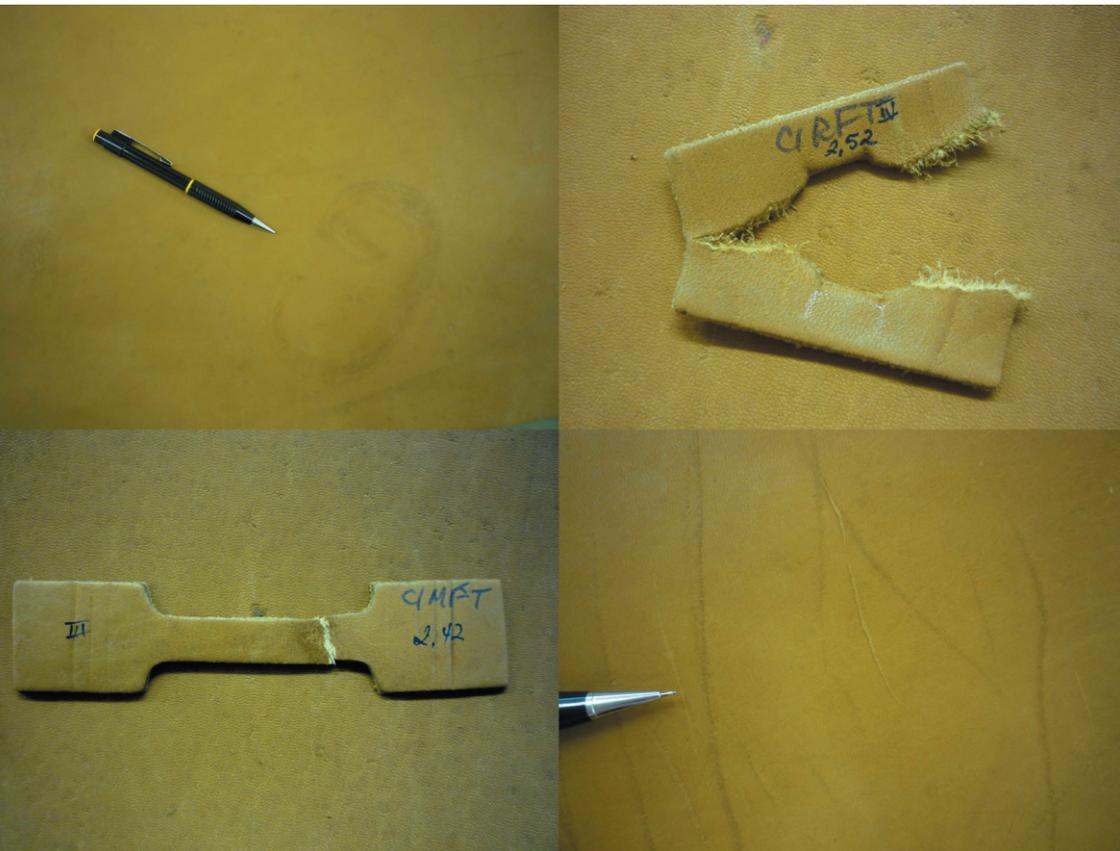


Influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Pecuária Sudeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 31

Influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos

Manuel Antonio Chagas Jacinto
Mariana de Aragão Pereira
Jair Sebastião de Azevedo Júnior
Rymer Ramiz Tullio
Alexandra Rocha de Oliveira

Embrapa Pecuária Sudeste
São Carlos, SP
2012

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234
13560 970, São Carlos, SP
Caixa Postal 339
Fone: (16) 3411- 5600
Fax: (16): 3361-5754
Home page: www.cppse.embrapa.br
Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ana Rita de Araujo Nogueira
Secretária-Executiva: Simone Cristina Méo Niciura
Membros: Ane Lisye F.G. Silvestre, Maria Cristina Campanelli Brito,
Milena Ambrosio Telles, Sônia Borges de Alencar

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar
Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito
Fotos da capa: Manuel Antonio Chagas Jacinto

1ª edição

1ª edição on-line (2012)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Pecuária Sudeste**

Jacinto, Manuel Antonio Chagas

Influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos. [Recurso eletrônico] / Manuel Antonio Chagas Jacinto [et al.]. — Dados eletrônicos. — São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www.cppse.embrapa.br/080servicos/070publicacaogratis/boletim-de-pesquisa-desenvolvimento/Boletim31.pdf/view.>>

32 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pecuária Sudeste, 31; ISSN: 1980-6841).

1. Couro bovino - Defeito - Influência I. Pereira, Mariana de Aragão. II. Azevedo Júnior, Jair Sebastião de. III. Tullio, Rymer Ramiz. IV. Oliveira, Alexandra Rocha de. V. Título. VI. Série.

CDD: 675

© Embrapa 2012

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusões	28
Referências	29

Influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos

Manuel Antonio Chagas Jacinto¹

Mariana de Aragão Pereira²

Jair Sebastião de Azevedo Junior³

Rymer Ramiz Tullio⁴

Alexandra Rocha de Oliveira⁵

Objetivou-se com este trabalho determinar a influência dos defeitos provocados por ectoparasitas (ácaros, fungos e berne cicatrizado), corte cicatrizado decorrente do manejo (risco cicatrizado) e marca a fogo, na qualidade intrínseca de couros bovinos. Todos os defeitos interferiram negativamente ($P < 0,05$) na resistência dos couros à tração. A cicatriz de berne prejudicou a resistência dos couros ao rasgamento ($P < 0,05$), e a dermatite causada por ácaro, bactéria ou fungo apresentou comportamento inverso ao esperado ($P < 0,05$), com maiores valores para as amostras que apresentavam os defeitos. Concluiu-se que os defeitos influenciam negativamente a qualidade intrínseca dos couros bovinos.

Termos para indexação: berne, carrapato, marca a fogo, qualidade, sarna

¹ Ecólogo, Dr. em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, jacinto@cnpse.embrapa.br

² Zootecnista, PhD. em Economia Aplicada, Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, mariana@cnpqc.embrapa.br

³ Técnico em curtimento, Curtume JBS, Lins, SP, jair.azevedo@lin.jbs.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr. em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, rymer@cnpse.embrapa.br

⁵ Zootecnista, MSc. em Nutrição Animal, Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, alexandra@cnpqc.embrapa.br

Influence of hide defects on the intrinsic quality of bovine leather

Abstract

The aim of this work was to determine the influence of the defects caused by ectoparasites (mites, hongos and bot fly larvae), as well as by fungi and the scarring caused by management and brand marks on the intrinsic quality of bovine leather samples. All the defects interfered negatively ($P < 0.05$) in the resistance to stretching. The scars caused by warble holes impaired the tear resistance ($P < 0.05$) and the dermatitis caused by mites, bacteria or fungi caused changes other than expected ($P < 0.05$), with higher values for the samples that had defects. The overall conclusion is that these defects negatively influenced the intrinsic quality of the bovine leather.

Index terms: brand mark, leather quality, mite, ticks, warble hole

Introdução

As peles e os couros sempre tiveram importância na economia do país, com relatos desde o período colonial (ANTONIL, 1718). Modernamente sua importância é relativa por serem produtos derivados decorrentes da atividade principal que é a produção de carne (JACINTO e PEREIRA, 2004). Apesar dos grandes avanços conseguidos na pecuária por meio do aperfeiçoamento dos processos de criação ainda há muito por ser feito pela melhoria qualitativa da carne e da pele.

Um ponto crítico da cadeia produtiva é a comercialização das peles pela massa que apresentam independentemente de sua qualidade extrínseca. A qualidade extrínseca é verificada pelo curtume somente após a depilação das peles e a quantificação dos defeitos. Se as informações sobre a criação do animal pudessem ser transferidas para as peles após a esfolagem, ainda no frigorífico, e seguir por todos os processos até o acabamento final do couro nos curtumes, talvez pudesse ser estabelecido um sistema de remuneração do produtor pela qualidade (JACINTO et al., 2009). Na adoção de tal sistema, a segurança na circulação bidirecional das informações, entre o produtor e os curtumes, passa a ter grande importância (FAIR, 2001).

Diferente da qualidade extrínseca, a qualidade intrínseca é definida como um conjunto de respostas, aceitáveis ou não, de uma amostra de couro, quando submetida a esforços físico-mecânicos diversos (tração ou tensão, rasgamento, flexão, fricção, etc.). O nível de aceitabilidade das respostas é estabelecido por normas técnicas de especificação ou por trabalhos científicos de validação. Já a qualidade extrínseca refere-se aos escores estabelecidos por técnicos treinados nas indústrias de curtimento que permitem estratificar os couros em classes comerciais em função da dimensão do couro, dos tipos de defeitos e da sua localização e intensidade (JACINTO et al., 2009). O controle estratégico ou sanitário deficiente dos ectoparasitas, o manejo inadequado e as instalações impróprias são alguns dos problemas

que contribuem para a ocorrência de defeitos nas peles (STEELMAN, 1976; BAYFORD et al., 1992; REHBEIN et al., 2003). As marcas de ectoparasitas, os cortes abertos ou cicatrizados e a marca de identificação do animal a fogo presentes nas peles no momento do abate interferem negativamente na qualidade extrínseca dos couros após o curtimento (EVERETT, et al., 1977; HAINES, 1978; HALLIGAN, 1991; MORAES et al., 1991; FAIR, 2001; BROWN, 2003; PEREIRA et al., 2007).

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um ectoparasita que dificulta a produção de bovinos em regiões tropicais e subtropicais do mundo, onde ele é endêmico. As perdas na pecuária brasileira devido à ação do carrapato são estimadas em dois bilhões de dólares americanos por ano (GRISI et al., 2002). Além de perdas econômicas associadas à alimentação do ixodídeo por espoliação do sangue do hospedeiro durante a infestação, em todas as fases larvais, os efeitos indiretos também são significativos devido à transmissão de doenças como a babesiose e anaplasmose bovina (ANDREOTTI, 2011).

A marca a fogo empregada na identificação de propriedade feita em local inadequado da pele do animal é a principal causa da baixa qualidade dos couros bovinos (JACINTO et al., 2009). Pereira et al. (2007) estudando 1.000 peles bovinas encontraram marca a fogo em 93,8% delas, a maioria na área nobre para o aproveitamento industrial. As marcas a fogo deixam lesões irreversíveis na pele e comprometem a utilização do couro da área afetada (HAINES, 1978).

Apesar da baixa qualidade extrínseca das peles brasileiras, o Brasil beneficia-se da condição de ter o maior rebanho bovino comercial do mundo com aproximadamente 204,5 milhões de cabeças. Em 2010, o Brasil produziu 40 milhões de peles e exportou 27,35 milhões, correspondendo a US\$ 1,74 bilhão. Para os dez maiores compradores de couros, foram exportados 80,84% da produção brasileira: Itália (22,29%), China (20,33%), Hong Kong (11,85%), EUA (10,89%), Alemanha (3,18%), Vietnã (2,95%), República da Coreia do Sul (2,75%), México (2,40%), Holanda (2,15%) e Indonésia (2,05%) (GOERLICH e BITENCOURT, 2010).

Não obstante a gradual incorporação de tecnologias pelas indústrias brasileiras e o aumento no número de couros com maior valor agregado para as exportações, melhorias significativas serão necessárias para elevar o padrão qualitativo das peles nacionais, matéria-prima para a fabricação do couro. Com efeito, atualmente o Brasil exporta 40,36% de couros acabados, 21,03% de couros semi-acabados, 37,66% de couros no estágio “wet blue” e 0,95% de couros salgados. No presente trabalho apresenta-se uma avaliação da influência dos defeitos na qualidade intrínseca de couros bovinos.

Materiais e métodos

O experimento foi realizado com 10 peles de bovinos “sem raça definida” (SRD) com marcas provocadas por ectoparasitas (carrapato, dermatite e larva do berne), marcas adquiridas pelo animal durante sua criação a campo (riscos cicatrizados de arame farpado) e marcas realizadas pelo proprietário para identificação do rebanho (marcas a fogo), escolhidas entre 500 peles oriundas de Apucarana, Estado do Paraná.

Após o abate e a esfolagem, as peles foram mergulhadas em água a 10°C, conservadas com o bactericida Baycide® (Lanxes) e transportadas até o curtume JBS, na planta industrial de Lins, SP. As amostras de peles com defeitos foram retiradas após a etapa de depilação e armazenadas em frascos identificados do tipo “Falcon”. A remoção dos produtos químicos, principalmente hidróxido de cálcio e sulfeto de sódio, remanescentes da etapa de depilação foi realizada por meio da reação com cloreto de amônio. Posteriormente os fragmentos foram fixados em solução de *Bouin* por 12 horas e encaminhados ao laboratório de histotecnologia para a montagem de lâminas permanentes com coloração seletiva (tricroômico de Masson e picrossírius) para evidenciar os constituintes estruturais, principalmente os feixes de fibras de colágeno.

As peles foram curtidas com sulfato de cromo, recurtidas para aplicação em calçados e tingidas com anilina na cor correspondente a $L = 40$, $a = 14$ e $b = 25$ da escala CIELAB. Nessa escala o eixo vertical L corresponde à claridade, em que $L = 0$ corresponde ao negro e $L = 100$, ao branco. No plano horizontal o eixo a , quando positivo, corresponde ao vermelho e quando negativo, ao verde; ainda nesse mesmo plano, o eixo b , quando positivo, corresponde ao amarelo e quando negativo, ao azul. Os eixos a e b não têm limite numérico específico. A espessura média final dos couros foi superior a 2 mm. As amostras de couro para avaliação da resistência à tração (ISO 3376:2002) e ao rasgamento (ISO 3377-2:2002), atributos da qualidade intrínseca, foram retiradas no local das marcas, na posição longitudinal e transversal em relação à linha dorsal. Os valores de resistência nas duas posições foram expressos em termos da média. Em cada local de retirada das amostras com defeitos também foram retiradas amostras sem defeito para controle. Os locais de retirada das amostras foram identificados e comparados com outros locais do mesmo couro ou de couros diferentes.

As imagens dos defeitos foram feitas em microscópio de polarização com luz incidente e transmitida. Foram analisadas as lâminas histológicas com fragmentos de peles da região dos defeitos e fragmentos de couros (peles curtidas) por meio de luz transmitida e incidente, respectivamente.

Os dados de resistência à tração e ao rasgamento foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS (SAS, 2003) considerando no modelo os efeitos das marcas de carrapato, dermatite, risco cicatrizado, marca a fogo e berne cicatrizado, com ou sem ocorrência de defeitos e o lote (1, 2, 3, 4 e 5). Para o teste de comparação múltipla de médias de cada efeito e da interação usou-se o método dos quadrados mínimos por meio da opção LSMEANS do SAS, adotando-se o teste T em nível de 5% de significância. Procedeu-se ao desdobramento de resistência à tração e resistência ao rasgamento, pois houve interação ($P < 0,05$).

Resultados e discussão

Os valores da resistência de couros bovinos à tração e ao rasgamento em função das marcas do couro, da ocorrência e de suas interações estão apresentados na Tabela 1. Os ectoparasitas causam grandes perdas na produtividade brasileira de bovinos de corte (GRISI et al, 2002), além de interferirem na qualidade extrínseca (JACINTO 2010; JACINTO et al. 2009) e conseqüentemente na estratificação comercial dos couros. As marcas causadas por ectoparasitas, os riscos cicatrizados decorrentes do manejo e a marca a fogo, avaliadas nesse estudo, também interferiram negativamente ($P < 0,05$) na resistência dos couros à tração, um atributo da qualidade intrínseca (Tabela 1).

A resistência à tração de todas as amostras que não apresentavam marcas (controle) ultrapassou o valor mínimo (20 N/mm^2) estabelecido para couros de boa qualidade (LEHMANN, 2004). A resistência dos couros ao rasgamento, tanto para as amostras com marcas quanto para as sem marcas, foram superiores ao valor mínimo (40 N/mm) estabelecido para couros de boa qualidade (LEHMANN, 2004).

Tabela 1. Valores médios e erro padrão da resistência à tração (N/mm^2) e ao rasgamento (N/mm) de couros bovinos, em função da ocorrência ou não de marcas devidas a carrapato, dermatite, risco cicatrizado, marca a fogo e berne cicatrizado.

Resistência	Marcas no couro					
	Ocorre	Carrapato	Dermatite	Risco cicatrizado	Marca a fogo	Berne cicatrizado
Tração	Sim	$18,14 \pm 0,79^{\text{Ba}}$	$19,68 \pm 0,25^{\text{Ba}}$	$19,57 \pm 0,55^{\text{Ba}}$	$14,21 \pm 1,00^{\text{Bb}}$	$13,90 \pm 0,49^{\text{Bb}}$
	Não	$20,43 \pm 0,22^{\text{Ab}}$	$23,31 \pm 1,54^{\text{Aa}}$	$21,03 \pm 0,53^{\text{Ab}}$	$20,07 \pm 0,93^{\text{Ab}}$	$23,82 \pm 1,11^{\text{Aa}}$
Rasgamento	Sim	$65,02 \pm 0,79^{\text{Abc}}$	$68,99 \pm 0,25^{\text{Aab}}$	$67,92 \pm 0,55^{\text{Aab}}$	$61,74 \pm 1,00^{\text{Ac}}$	$71,49 \pm 0,49^{\text{Ba}}$
	Não	$66,82 \pm 0,22^{\text{Abc}}$	$61,22 \pm 1,54^{\text{Bc}}$	$69,82 \pm 0,53^{\text{Ab}}$	$63,80 \pm 0,93^{\text{Ac}}$	$74,63 \pm 1,11^{\text{Aa}}$

a,b,c,A,B Médias de cada variável seguidas da mesma letra, maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem significativamente entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Tukey.

Todas as amostras com marcas resistiram menos à tração quando comparadas às amostras sem marcas (controle) (Tabela 1). Os valores para a resistência à tração das amostras de couro com marcas de carrapato, dermatite e risco cicatrizado não diferiram entre si, mas foram superiores ($P < 0,05$) às das marcas a fogo e de berne cicatrizado (Tabela 1). Esses resultados eram esperados devido ao caráter superficial das três primeiras lesões. As amostras de couro sem marcas (controle) de dermatite e berne cicatrizado apresentaram resistência à tração superior à das outras ($P < 0,05$) (Tabela 1), entretanto os erros padrão também foram maiores, sugerindo ter havido uma discrepância endógena nos dados de cada uma delas.

Na Figura 1 são apresentadas as amostras de couro com marca de carrapato (A, B e C), marca a fogo (D, E e F) e marca cicatrizada do orifício da larva do berne (G, H e I), indicadas pelas setas, retiradas na direção paralela ao dorso, sendo tracionada no dinamômetro conforme norma ISO 3376:2002. Observa-se que o rompimento dá-se no local da marca.

Os valores da resistência ao rasgamento das amostras de couro com marca de carrapato, risco cicatrizado e marca a fogo não diferiram ($P > 0,05$) das amostras sem marca (Tabela 1). Entretanto, a resistência ao rasgamento das amostras de couro com marca de dermatite e berne cicatrizado diferiu ($P < 0,05$) das amostras sem marca. Coincidentemente nas amostras sem marcas (controle), os erros padrão foram maiores indicando maior distanciamento da média ou maior variabilidade. Além disso, somente o valor médio de resistência ao rasgamento das amostras com dermatite foi maior do que para a amostra sem dermatite, indicando uma possível inversão.

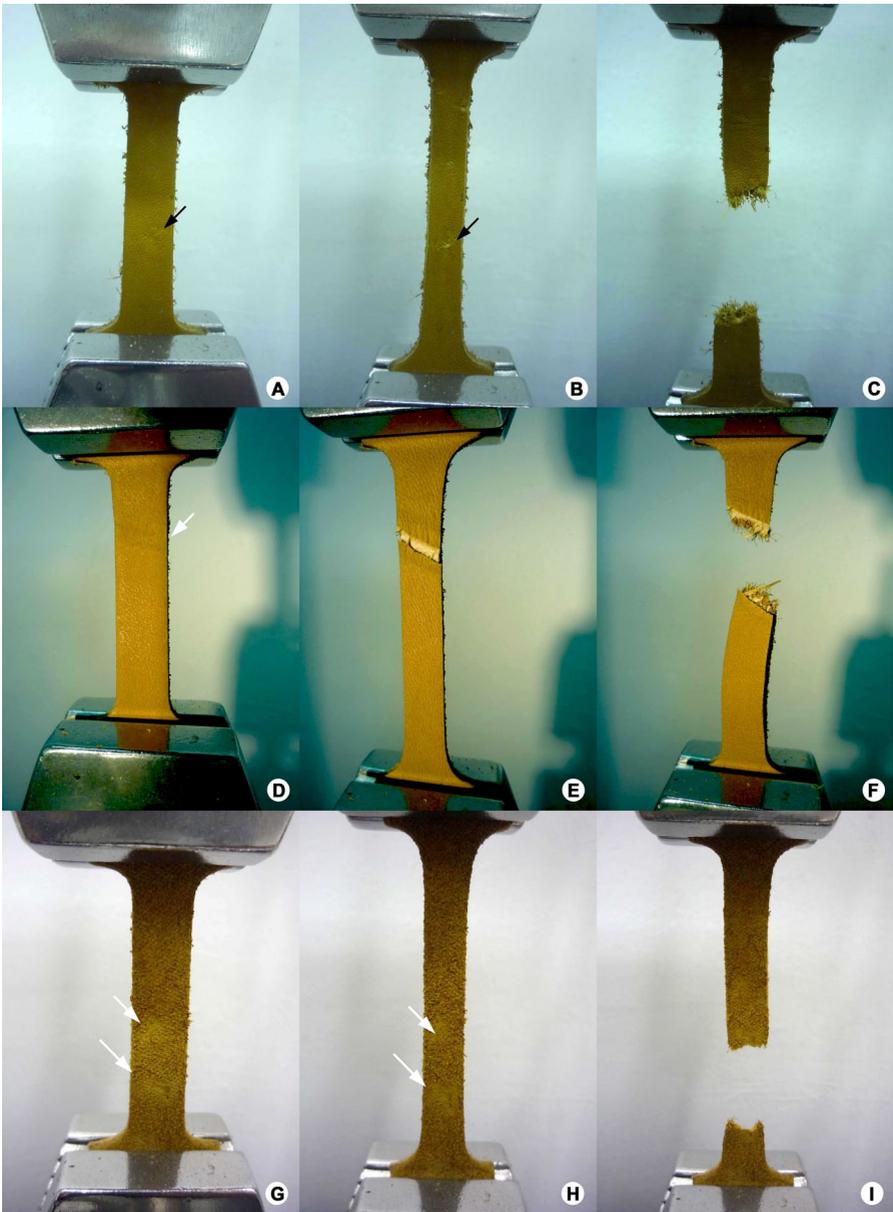


Figura 1. Amostra de couro bovino com marca de carrapato (A, B e C), marca a fogo (D, E e F) e marca cicatrizada do orifício da larva do berne (G, H e I). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

As médias de resistência ao rasgamento das amostras com marca apresentaram diferença entre si ($P < 0,05$), com exceção das amostras com marcas de dermatite e risco cicatrizado. Com a mesma tendência, as médias de resistência ao rasgamento das amostras sem marca apresentaram diferença entre si ($P < 0,05$), com exceção das amostras sem marcas de dermatite e sem marcas a fogo.

A resistência das amostras de couro no teste de rasgamento foi pouco influenciada pelas marcas uma vez que a direção do rompimento (Figura 2) não coincidiu com as marcas do couro.

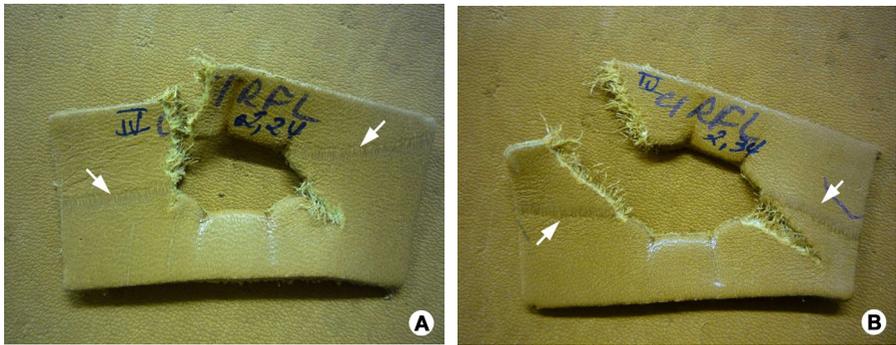


Figura 2. Amostra de couro após o teste de resistência ao rasgamento (A e B). As setas indicam a marca de risco cicatrizado e a direção preferencial do rompimento. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

No cálculo da resistência do couro ao rasgamento, o pico da força em Newtons é dividido pela espessura da amostra em milímetros. A curva característica desse teste para a amostra com marca a fogo é apresentada na Figura 3A e envolve a força (N) e o deslocamento da barra do dinamômetro (mm). Na Figura 3B, as setas apontam para a deflexão da curva no momento em que foi atingido o orifício cicatrizado da larva do berne. Não obstante ter havido redução da força quando atingida a cicatriz, o resultado da resistência ao rasgamento não foi afetado, pois no cálculo é considerado o pico da força e não a média.

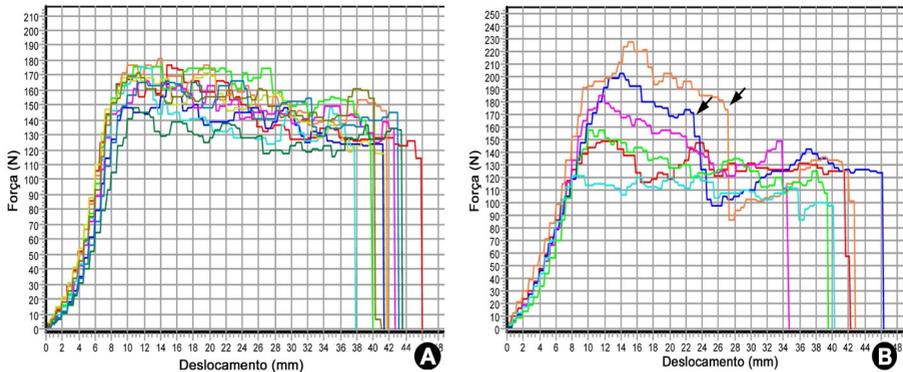


Figura 3. Curvas características do teste de rasgamento do couro bovino com marca a fogo (A) e berne cicatrizado (B). As setas apontam para a deflexão da curva no momento em que foi atingido o orifício cicatrizado da larva do berne.

O aparelho bucal do carrapato do boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) penetra profundamente na pele do hospedeiro (Figura 4) permanecendo fixado pelo hipostômio (seta 3) e pela secreção salivar solidificada na forma de um cone de cimento (seta 2). Ao provocar laceração dos tecidos e dos vasos sanguíneos, o carrapato provoca a modificação estrutural da pele no entorno da ferida e conseqüentemente do seu aspecto na região da lesão (MORAES et al., 1991).

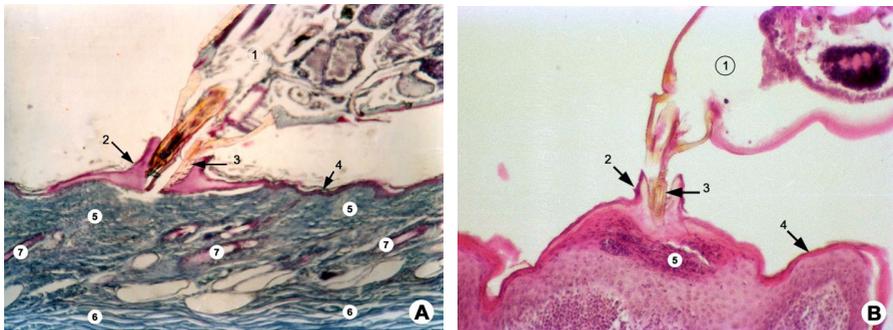


Figura 4. Corte perpendicular à superfície da pele bovina e mediano ao carrapato do boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) (1), evidenciando o cimento (2), o hipostômio (3), a epiderme da pele (4), os feixes de fibras de colágeno delgadas (A5) e espessas (A6) e os folículos pilosos (A7). Indução inflamatória devido à lesão e edema (B5). Coloração: tricrômico de Masson (A) e hematoxilina-eosina (B). Fotos: Flávio Ruas de Moraes.

Na Figura 5A pode ser observado o aspecto normal da camada termostática da pele bovina com a presença da epiderme, dos feixes de fibras de colágeno delgados e espessos na derme e dos folículos pilosos. Após o abandono do hospedeiro bovino, o orifício aberto pelo hipostômio do ixodídeo na pele recompõe-se por meio de feixes de fibras de colágeno de reduzido diâmetro (Figura 5B) na camada termostática.

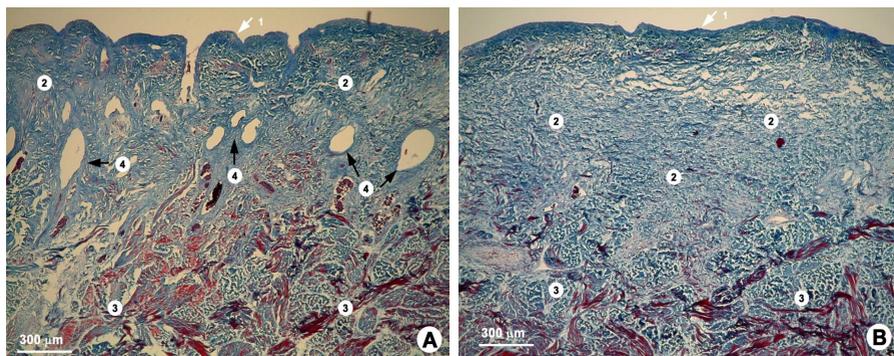


Figura 5. Corte perpendicular à superfície da pele bovina normal (A) evidenciando a epiderme (1), os feixes de fibras de colágeno delgados (2), os feixes de fibra de colágeno espessos da derme (3) e os folículos pilosos (4). Pele com a lesão cicatrizada (B, 2) provocada por carrapato. Coloração: tricrômico de Masson. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Na Figura 6A pode ser observado o aspecto característico da superfície do couro apresentando os folículos pilosos normais (1) e os folículos de reduzido diâmetro (seta 2). Pelo fato da cicatriz da picada do carrapato apresentar pequeno número de folículos pilosos de reduzido diâmetro (Figura 6, seta 2), sua aparência é quase lisa. Na Figura 6B pode ser observada a região de transição entre a superfície normal da pele, rica em folículos pilosos, e o início da lesão cicatrizada.

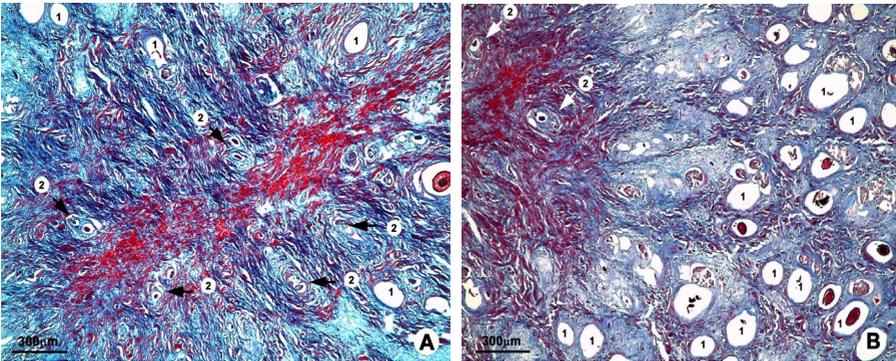


Figura 6. Corte paralelo à superfície da pele bovina evidenciando os folículos pilosos normais (1) e os folículos de reduzido diâmetro (2). Marca cicatrizada (cor vermelha) da lesão provocada pelo carrapato do boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) (A) e região de interface entre a pele normal e a lesão cicatrizada (cor vermelha) provocada por carrapato (B). Coloração: tricrômico de Masson e observação com polarização de luz e filtro $\frac{1}{4} \lambda$. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Na Figura 7A está evidenciado o aspecto da lesão cicatrizada provocada pelo carrapato do boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*), na qual pode ser observada a presença de folículos pilosos de reduzido diâmetro no centro da cicatriz. Na região periférica da cicatriz estão localizados vários folículos pilosos de dimensões normais, porém alongados devido ao processo cicatrizante (Figura 7B).

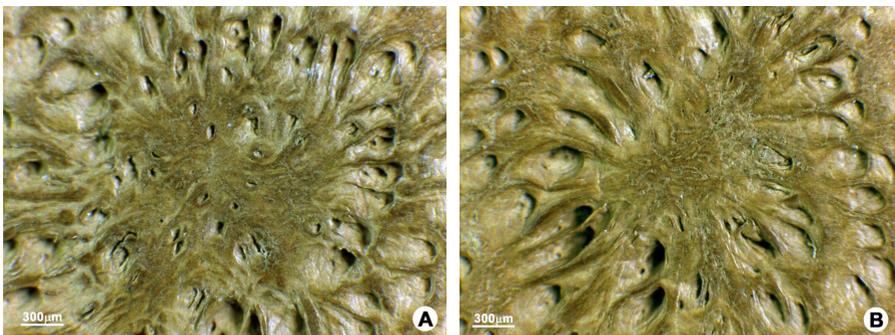


Figura 7. Superfície do couro bovino com a lesão cicatrizada provocada pelo hipostômio do carrapato do boi (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*). No centro da cicatriz podem ser observados folículos pilosos de reduzido diâmetro e, na região periférica, folículos pilosos de diâmetro normal, porém alongados devido ao processo cicatrizante. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

As marcas de dermatites conhecidas no meio industrial e comercial por “sarna” formam frequentemente lesões circulares. Podem ser causadas por ácaros ectoparasitas ou pela bactéria *Dermatophilus congolensis* (dermatofilose) que provoca uma dermatite exsudativa caracterizada por erupções cutâneas com crostas e escamas. Outra doença que provoca esse tipo de lesão é a dermatomicose causada por fungos, conhecidos como dermatófitos, dos gêneros *Microsporium* e *Trichophyton*. Esses fungos produzem lesões circulares de 1 a 3 cm de diâmetro (*ringworm*), que podem ser desprovidas de pelos ou cobertas por crosta que se elevam ligeiramente acima da pele (CHERMETTE et al., 2008). Abaixo da crosta, nos estágios iniciais da infecção, a superfície da pele é úmida e, nos estágios finais, são formadas cascas que se desprendem.

Na Figura 8A pode ser observado o aspecto da superfície do couro bovino sem marcas. As setas da Figura 8B indicam finos feixes de fibras de colágeno expostos pela ação proteolítica de microrganismos. As imagens das Figuras 8C e 8D evidenciam o aspecto da superfície da pele recuperada após a ação do microrganismo, antes do curtimento.

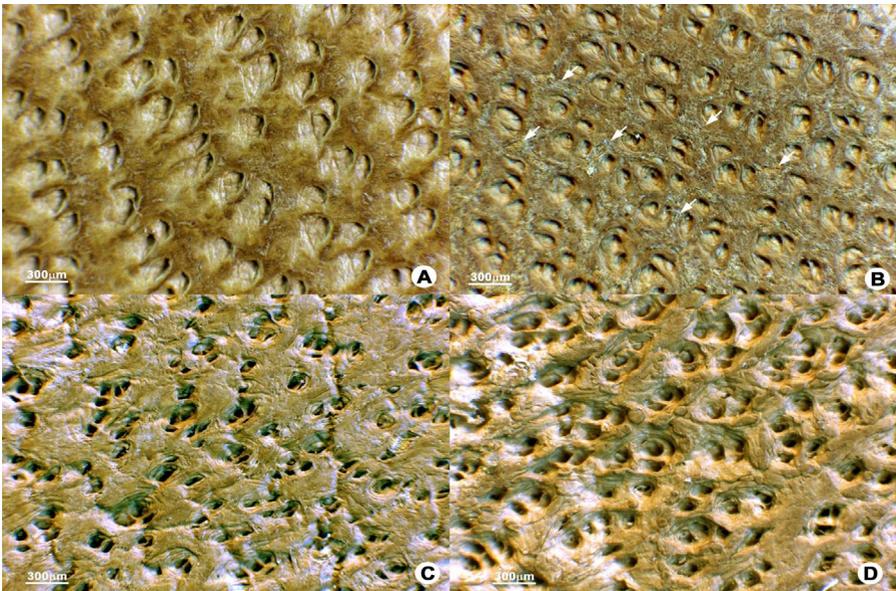


Figura 8. Aspecto da superfície do couro bovino sem marcas (A), sinal do ataque de microrganismos expondo os finos feixes de fibras de colágeno da superfície do couro indicado pelas setas (B); aspecto corrugado da superfície do couro após ação dos ácaros, fungos ou bactérias (C e D). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Na Figura 9A é mostrada a superfície do couro na qual aparecem as marcas de ácaros ectoparasitas (seta 1) ou marcas do ataque de fungos (*Microsporium* ou *Trichophyton*) ou bactérias (*Dermatophilus congolensis*). As setas 2 da Figura 9A indicam o local da retirada das amostras para as micrografias da Figura 8. Na Figura 9B, as setas evidenciam o aspecto das lesões circulares (*ringworm*) causadas pelos ectoparasitas (ácaros, fungos ou bactérias) na superfície do couro.

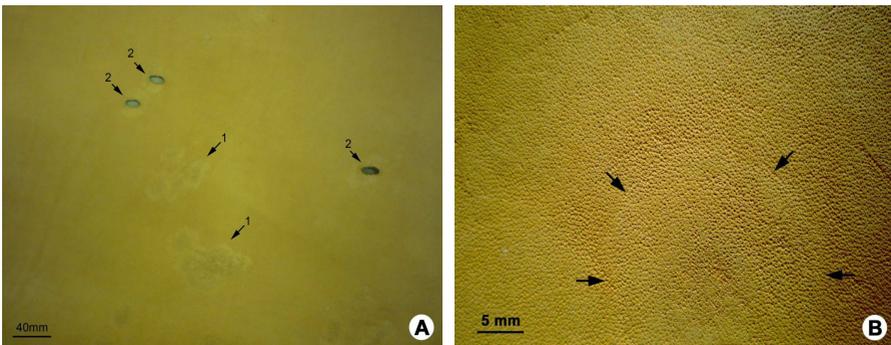


Figura 9. Lesões causadas por ácaros, fungos ou bactérias (A, seta 1 e B, setas). Local de retirada das amostras para análise da superfície do couro (A, seta 2). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Os ferimentos cicatrizados causados por arame farpado, pontas de pregos e parafusos das instalações rurais são habitualmente denominados “riscos fechados” ou “riscos cicatrizados”. Na região da cicatriz são formados feixes de fibras de colágeno dispostos em direções distintas daquela apresentada no tecido original antes da injúria. A estrutura de colágeno da cicatriz difere da estrutura do entorno por não apresentar folículos pilosos (Figura 10). Na Figura 10A, fragmentos retirados paralelamente à superfície da pele evidenciam a aspecto da reconstituição tecidual irregular. A imagem da Figura 10B é idêntica à Figura 10A, porém observada com luz polarizada sem filtro. Na Figura 10B podem ser observados os feixes de fibras de colágeno em cor clara e o local dos folículos pilosos em cor negra. Esse fenômeno ocorre devido à birrefringência natural das fibras de colágeno que, em condições de extinção da luz, ou seja, o polarizador posicionado a 90° do analisador, causam o retardo óptico.

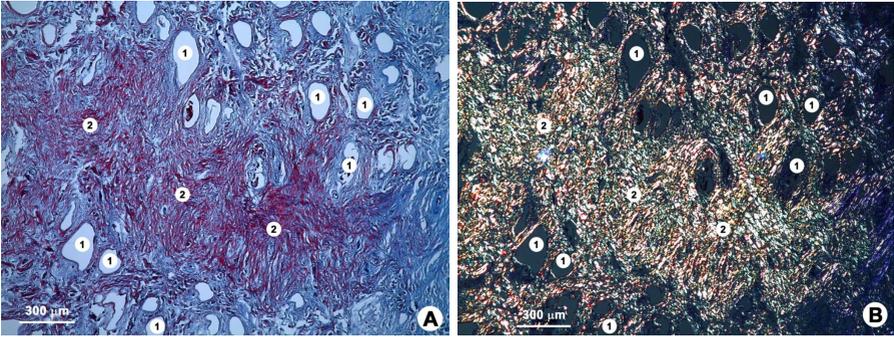


Figura 10. Corte paralelo à superfície da pele bovina evidenciando os folículos pilosos (1) e a região da cicatriz na cor vermelha (A2), observada sob luz polarizada e filtro $\frac{1}{4} \lambda$. A imagem 10B é idêntica à 10A, porém observada sob luz polarizada sem filtro. Coloração: tricrômico de Masson. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

No couro sem marcas o aspecto e a distribuição dos folículos pilosos é uniforme (Figura 11A). A área da cicatriz apresenta-se lisa (Figura 11B, seta 1) e a região periférica, com folículos pilosos alongados (Figura 11B, seta 2).

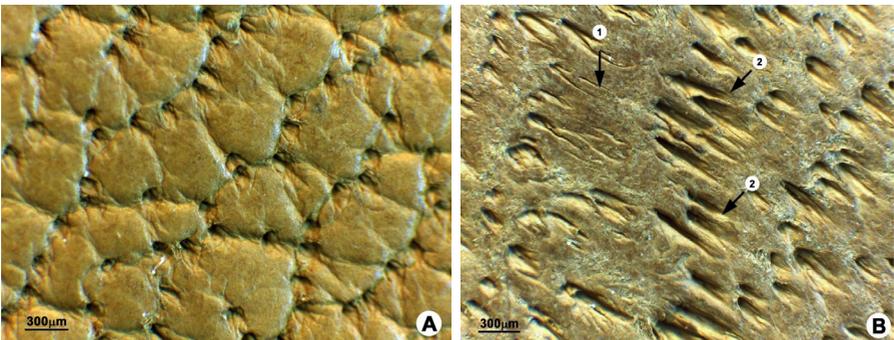


Figura 11. Aspecto da superfície do couro sem marcas (A) e com risco cicatrizado (B). A seta 1 evidencia a superfície lisa da cicatriz e a seta 2, os folículos pilosos alongados. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Os riscos cicatrizados limitam a utilização do couro (Figura 12) para a produção de calçado, por exemplo, já que para esse fim é empregado couro de boa qualidade, de preferência “flor integral”, ou seja, sem correção dos defeitos com lixa. O couro “flor integral” tem a aparência dos folículos pilosos naturais (Figura 11A), portanto, qualquer marca torna-se visível e inviabiliza a utilização do couro naquela região.

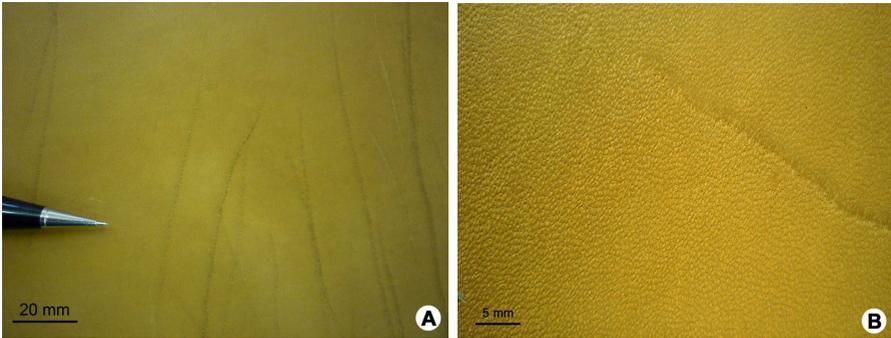


Figura 12. Couro com muitos riscos cicatrizados (A). Detalhe de uma cicatriz (B).

Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

As alterações cutâneas provocadas pela queimadura da marca a fogo são variáveis e dependem, em grande parte, da profundidade original das lesões. Em humanos o processo de recomposição tecidual resulta em revestimento cutâneo com características diferentes da pele normal e alterações das propriedades físicas da pele (POWELL e ROHRICH, 1998). Quando a lesão tecidual acarreta destruição de inúmeras células, a cicatrização ocorre por meio de tecido conectivo fibroso, em substituição ao tecido preexistente (CHARK et al., 1987).

Nos processos de reparação tecidual, observa-se na derme alterações das fibras colágenas e elásticas e diferença na composição da matriz extracelular. As propriedades mecânicas, em consequência, são prejudicadas, reduzindo a elasticidade ou extensibilidade cutânea (KRUSCHE e WORRET, 1995).

Na Figura 13A pode ser observado o aspecto da camada termostática da pele bovina normal em corte perpendicular à superfície, com folículos pilosos presentes. Na Figura 13B, a camada termostática representa a cicatriz da marca a fogo na qual os folículos pilosos estão ausentes.

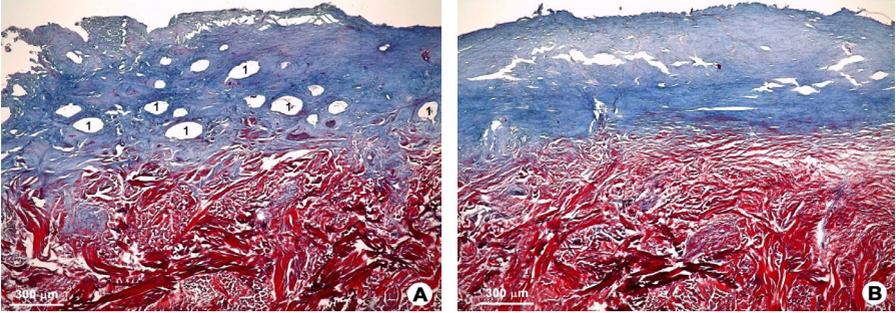


Figura 13. Pele normal (A) e pele com a lesão cicatrizada provocada por marca a fogo (B). Corte perpendicular à superfície da pele bovina evidenciando os folículos pilosos (A1) e os feixes de fibras de colágeno delgados (cor azul) e espessos (cor vermelha). Coloração: tricrômico de Masson. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Observa-se na Figura 14A, fragmento da pele lesada pela marca a fogo, cortada paralelamente à superfície, corada com picrossírius e analisada com luz polarizada e filtro $\frac{1}{4} \lambda$, evidenciando pequeno número de folículos pilosos (seta 1). Na Figura 14B é apresentada a região de transição entre a lesão cicatrizada da marca a fogo (2), com poucos folículos pilosos (1), e a pele normal (3) com maior número de folículos.

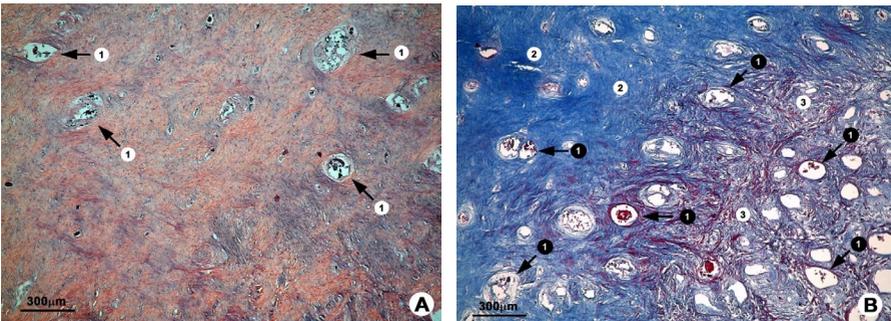


Figura 14. (A) Corte paralelo à superfície da pele bovina evidenciando os folículos pilosos (1) e a região da cicatriz na cor vermelha. Coloração: picrossírius e observação sob luz polarizada e filtro $\frac{1}{4} \lambda$. (B) Folículos pilosos (setas 1), cicatriz na cor azul (2) e pele normal (3). Coloração: tricrômico de Masson. Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Após a cicatrização da pele na região da lesão, a superfície (Figura 15) fica alterada diferindo do aspecto da pele normal (Figuras 8A e 11A). Ocorre a redução do número de folículos pilosos e o aparecimento de elevações na forma de labirinto.

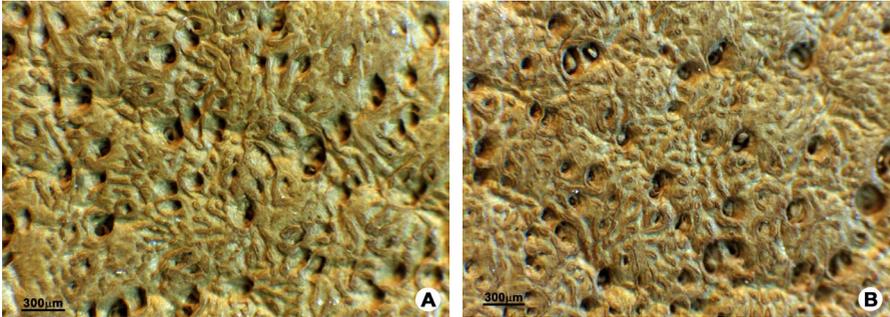


Figura 15. Padrões da cicatriz da pele marcada a fogo (A e B). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

A marcação a fogo pode comprometer grande área da parte nobre do couro (grupon) (Figura 16A) e ocorrer de forma profunda, em tal extensão que a cicatriz pode ser visualizada na parte interna do couro com 2,5 mm de espessura (Figura 16B). A marca de identificação do proprietário a fogo fora das dimensões (Figura 16A) e do local adequado conforme é definido por norma técnica (ABNT NBR 10453, 1996) interfere na qualidade extrínseca (classificação comercial).

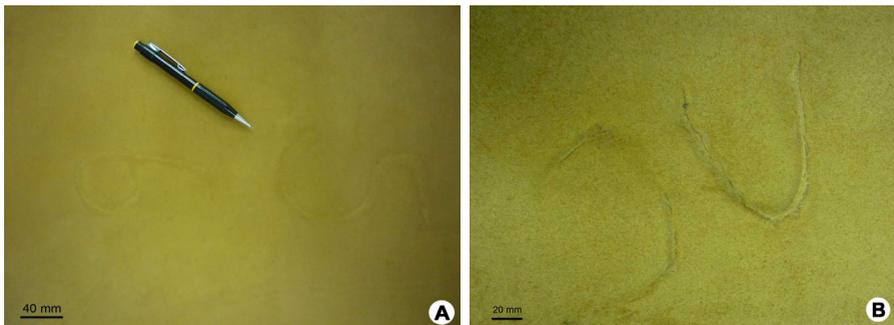


Figura 16. Superfície externa do couro bovino com marcas a fogo (A). Superfície interna do couro de 2,5 mm de espessura (B). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

A mosca do berne (*Dermatobia hominis*), outro ectoparasita de importância econômica, está presente em 77% dos municípios brasileiros (VERÍSSIMO, 1991). A larva da mosca do berne é responsável por danos irreversíveis na pele bovina, principalmente se as larvas estiverem presentes na pele, no momento do abate. Se, ao contrário, as larvas já tiverem abandonado o hospedeiro naquele momento, as lesões cicatriciais terão formado nódulos que depreciarão o produto final (MEDEIROS, 2002), além de apresentarem reflexo negativo na produtividade do animal.

A estrutura da pele na área próxima à lesão causada pela larva do berne é composta de feixes de fibras de colágeno de pequeno diâmetro (Figura 17). Na Figura 17A pode ser observado o aspecto da lesão da pele bovina cortada paralelamente à superfície e corada com picrossírius. Essa imagem corresponde à observação sob luz polarizada e filtro de retardo do comprimento da onda luminosa ($\frac{1}{4} \lambda$). A Figura 17B é semelhante à 17A, porém sem o filtro de luz ($\frac{1}{4} \lambda$).

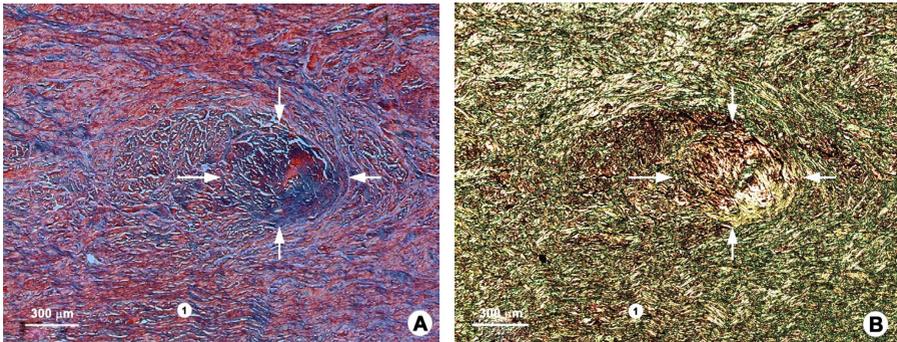


Figura 17. Corte paralelo à superfície da pele bovina corada com picrossírius evidenciando sob luz polarizada e filtro $\frac{1}{4} \lambda$ (A) ou sem filtro (B) os feixes de fibras de colágeno de pequeno diâmetro (1) e o nódulo decorrente da presença da larva do berne (setas). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

A região da pele onde foi instalada a larva do berne sofre modificações estruturais profundas resultando em decréscimo da resistência à tração. Na Figura 18, a região 1 faz parte da reconstituição tecidual da lesão da larva do berne, e a região 2 representa a região com o entrelaçamento dos feixes de fibras de colágeno normal.

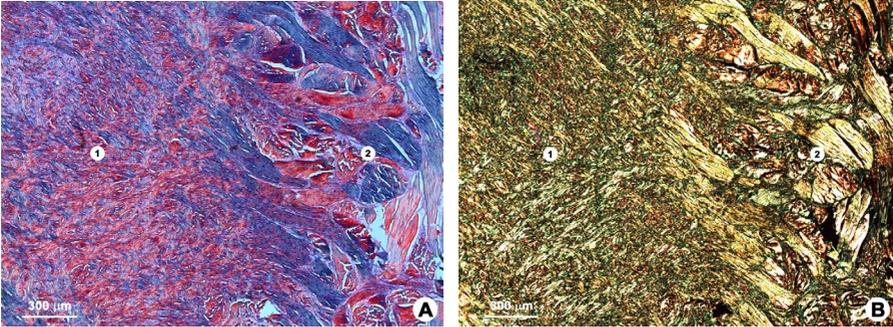


Figura 18. Corte paralelo à superfície da pele bovina corada com picrossírius evidenciando sob luz polarizada e filtro $\frac{1}{4} \lambda$ (A) ou sem filtro (B) os feixes de fibras de colágeno de pequeno diâmetro (1) e os feixes de fibras de colágeno de dimensões normais (2). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

As lesões cicatrizadas no couro do orifício da larva do berne modificam a estrutura e a distribuição dos folículos pilosos (Figura 19). As cicatrizes destacam-se na superfície do couro e causam grande impacto na qualidade extrínseca e na qualidade intrínseca.

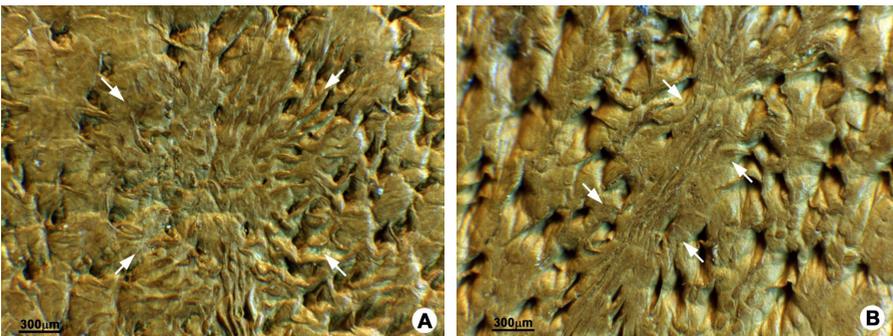


Figura 19. Superfície do couro bovino com a lesão cicatrizada (setas) provocada pela larva do berne (*Dermatobia hominis*). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

As setas da Figura 20A indicam as cicatrizes do orifício da larva do berne na superfície externa do couro bovino. Na Figura 20B, as marcas circulares claras devido à cicatrização do orifício da larva do berne destacam-se quando o couro é observado pelo lado interno.

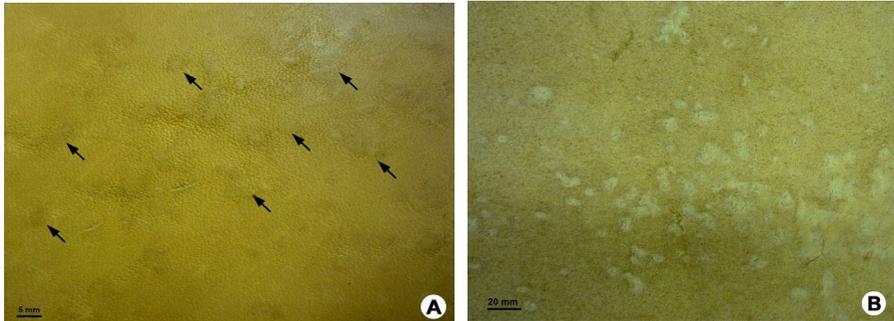


Figura 20. Superfície externa do couro bovino (A) evidenciando (setas) o aspecto das cicatrizes dos orifícios da larva do berne (*Dermatobia hominis*). Superfície interna do couro de 2,5 mm de espessura evidenciando as cicatrizes (B). Fotos: Manuel Antonio Chagas Jacinto.

Conclusões

Os defeitos causados pelos ectoparasitas, marcas a fogo e riscos cicatrizados na pele interferem negativamente na qualidade intrínseca dos couros bovinos.

Agradecimentos

Agradecemos o financiamento do projeto pela Financiadora de Estudos e Projetos – Finep e o apoio do grupo JBS.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10453**: Marcas de identificação do gado. Rio de Janeiro, 1996. 2 p.
- ANDREOTTI, R.; PEREZ de LEÓN, A. A.; DOWD, S. E.; GUERRERO, F. D.; BENDELE, L. G.; SCOLES, G. A. Assessment of bacterial diversity in the cattle tick *Rhipicephalus Boophilus*) microplus through tag-encoded pyrosequencing. **BMC Microbiology**, v. 11, n. 6, 2011. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2180/11/6>>. Acesso em: 2 de jul. de 2011.
- ANTONIL, J. A. **Pela abundância do gado & courama, & outros contratos reaes**. Cultura e Opulência do Brasil. Lisboa: Officina Real Deslandesiana, 1718, p. 182-193.
- BAYFORD, L. R.; CRAIG, M. E.; CROSBY, B. L. A review of ectoparasites and their effect on cattle production. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 597-602, 1992.
- BROWN, J. R. Ectoparasites and the leather industry. **JALCA**, v. 98, n.1, p. 13-18, 2003.
- CHARK, J. A.; CHENG, J. C. Y.; LEUNG, P. C. Mechanical characterization of human post burn hypertrophic skin during pressure therapy. **Journal Biomechanics**, v. 20, n. 4, p. 397-406, 1987.
- CHERMETTE, R.; FERREIRO, L.; GUILLOT, J. Dermatophytoses in animals. **Mycopathologia**, v.166, p. 385-405, 2008
- EVERETT, A. L.; MILLER, R. W.; GLADNEY, W. J.; HANNIGAN, M. V. Effects of some important ectoparasites on the grain quality of cattlehide leather. **JALCA**, v. 72, p. 6-24, 1977.
- FAIR, 2001. FAIR Project: concerted action Ref CT 97-3940. Disponível em: <<http://www.leathercouncil.org/fair>>. Acesso em: 2 jul. 2011.

GOERLICH, W.; BITENCOURT L.; A Indústria curtidora do Brasil. **NET**, São Paulo, Disponível em: <http://www.brazilianleather.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=121:a-industrica-curtidora-do-brasil&catid=39:noticias>. Acesso em: 30 de jun. 2010.

GRISI, L.; MASSARD C. L.; MOYA-BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 21, p. 8-10, 2002,

HAINES, B. M. Leather defects originating at the farm and at the abattoir. **Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists**, v. 62, p. 25-47, 1978.

HALLIGAN, G. The relationship between bovine ectoparasite treatments and grain leather quality. **Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists**, v. 75, p. 94-98, 1991.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 3376**: leather – determination of tensile strength and elongation. Geneve, 2002. 3 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 3377**: leather - physical and mechanical tests - determination of tear load - part 2: double edge tear. Geneve, 2002. 2 p.

JACINTO, M. A. C. Quinto Cuarto - Pieles vacunas y ovinas. In: BIANCHI, G.; FEED, O. D. (Org.). **Introducción a la ciencia de la carne**. 1 ed. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2010, p. 495-520.

JACINTO, M. A. C.; OLIVEIRA, A. R.; ANDREOLLA, D. L.; PEREIRA, M. A.; LASKE, C. H.; LOOSLI, A. W.; AMORIM, W. P. **Avaliação técnica e operacional do sistema nacional de classificação da pele bovina**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. 28 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, 22).

JACINTO, M. A. C.; PEREIRA, M. A. Indústria do Couro: Programa de Qualidade e Estratificação de Mercado com Base em Características do Couro. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2004. v. 1. p. 75-92.

KRUSCHE, T.; WORRET, W. Mechanical properties of keloids in vivo during treatment with intralesional triamcinolone acetonide. **Archives of Dermatological Research**, v. 287, n. 3-4, p. 289-93, 1995.

LEHMANN, D.; SCHUCK, F. K. **Vade-mécum do Curtidor**. 4. ed. Ludwigshafen, Alemanha: BASF, 2004, 424p.

MEDEIROS, E. M. C. **Produção de couro bovino de melhor qualidade no pantanal de Mato Grosso do Sul e estratégias de inserção na cadeia do agronegócio**. 2002. 76 f. Monografia (Especialização em Gestão Estratégica de Agronegócios – MBA) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande.

MORAES, F. R.; MORAES, J. R. E.; ROCHA, U. F.; COSTA, A. J.; ARDISSON, F. A. Estudo das alterações estruturais produzidas por fêmeas ingurgitadas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (CANESTRINI) na pele fresca, pele salgada e couro curtido de bovinos. **Ars Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 57-63. 1991.

PEREIRA, M. A.; JACINTO, M. A. C.; MEDEIROS, E. M. C.; TORRES JÚNIOR, R. A. A.; GOMES, A. **Avaliação técnica e operacional do sistema de classificação de pele bovina estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. 6 p. (Embrapa Gado de Corte. Circular Técnica, 35). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/CNPGC-2009-09/12113>>. Acesso em: 2 jul. de 2011.

POWELL, P. J.; ROHRICH, R. J. Burn reconstruction. **Selected Readings in Plastic Surgery**, v.8, n. 12, p. 10-37, 1998.

REHBEIN, S.; VISSER, M.; WINTER, R.; TROMMER, B.; MATTHES, H.-F.; MACIEL, A. E.; MARLEY, S. E. Productivity effects of bovine mange and control with ivermectin. **Veterinary Parasitology**, v. 114, p. 267-284, 2003.

STEELMAN, C. D. Effects of external and internal arthropod parasites on domestic livestock production. **Annual Review of Entomology**, v. 21, p. 155-178, 1976.

VERÍSSIMO, C. J. Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. Jaboticabal: UNESP, 1991, 165 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.