

ESTUDO DAS CORRELAÇÕES ENTRE COLORAÇÃO DA LÃ LAVADA (Y-Z) E CARACTERÍSTICAS DA SUARDA*

YOLK CHARACTERISTICS AND SCOURED WOOL COLOUR (Y-Z) RELATIONSHIPS

Magda Vieira Benavides** Wanderney Klein*** Paulo Roberto Pires Figueiró****.

RESUMO

Amostras de lã de várias regiões do velo (lombo, paleta, costilhar e quarto) de borregas Ideal e Corriedale foram analisadas com o objetivo de observar dentro de qual metodologia de análise da suarda as características apresentavam melhores coeficientes de correlação com coloração da lã. Os métodos testados foram: extração da cera em primeiro lugar (método Cera + Suor) e extração do suor em primeiro (método Suor + Cera). Os coeficientes de correlação entre as variáveis pH, cor, absorvância e percentagem de suor e percentagem de cera com brilho e grau de amarelamento da lã mostraram-se superiores no método Cera + Suor ($P < 0,01$) nas duas raças. Os coeficientes para a raça Corriedale apresentaram valores inferiores aos obtidos com a raça Ideal. As características de pH, cor e absorvância de suor mostraram uma correlação mais estreita com o grau de amarelamento do que a percentagem do suor em si ($r = 0,62; 0,50; 0,61$ vs. $0,36$, no método Cera + Suor, para a raça Ideal). A percentagem de cera apresentou um coeficiente de correlação médio com o grau de amarelamento, significativo somente para Ideal, e de valor negativo. Através da análise de regressão múltipla observou-se que a cor e absorvância do suor e a relação cera/suor determinaram 36% das modificações ocorridas em Y-Z.

Palavras-chave: suor e cera de lã, cor da lã lavada, correlações, suarda.

SUMMARY

Wool samples from various fleece regions (back, shoulder, britch and mid-side) of Polwarth and

Corriedale hogget ewes were analysed in order to observe under which yolk analysis methodology (Wax extraction before Suint or Suint + Wax) the yolk traits showed the best correlation coefficients with scoured wool colour (Y-Z). The correlations between suint pH, colour, absorbancy and percent and wax percent with brightness and scoured wool colour were higher in Wax + Suint method ($P < 0.01$) to both breeds. The coefficients to Corriedales showed smaller values from those obtained with Polwarths. The suint pH, colour and absorbancy traits recorded stronger relationship with Y-Z than suint percent itself ($r = 0.62, 0.50, 0.61$ vs. 0.36 in the Wax + Suint method to Polwarths). Wax percent had a medium coefficient correlation, significantly only to Polwarths, with Y-Z (negative value). Looking multiple regression analysis, it was possible to understand that suint pH and absorbancy and wax/suint ratio determined 36% of variations occurred with Y-Z.

Key words: suint and wax contents, scoured wool colour, correlation.

INTRODUÇÃO

A lã é um produto que apresenta uma variada gama de cores, geralmente do branco ao amarelo forte, passando por cores intermediárias. A cor da lã lavada interessa à medida que determina a variedade de cores que poderão ser utilizadas durante seu tingimento. A lã branca permite ser tingida desde cores claras (como "tons pastéis") até o preto, o que não ocorre com as lãs creme/amarelas, as quais somente após o alvejamento poderão ser tingidas com cores claras (envolvendo custos). Tendo em vista este aspecto, as lãs cremes/amarelas são comercialmente menos versáteis e de menor remuneração.

* Parte da Dissertação de Mestrado em Zootecnia (UFMS) Produção Animal do primeiro autor apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Produção Animal, Universidade Federal de Santa Maria. 97119-900 - Santa Maria, RS.

** Zootecnista. Mestre - Rua Tamandaré, nº 1386 - Santana do Livramento, RS, 97573-531.

*** Engenheiro Químico Co-Orientador - Diretor Técnico da Federação das Cooperativas de Lã do Brasil - FECOLÃ - Av. Andradas, nº 1137, 9º andar, Porto Alegre, RS - 90020-007.

**** Médico Veterinário. M.Sc. Orientador. Prof. Titular do Departamento de Zootecnia UFMS - Cidade Universitária, Camobi - Santa Maria, RS - 97119-900.

Stewart & Rimington apud BELSCHNER (1937) isolaram do suor de ovinos um pigmento amarelo que denominaram "lanaurina" e o responsabilizaram pela cor da lã. Resultados destas análises mostraram que a intensidade da cor tinha correlação positiva com a quantidade de sólidos solúveis contidos no suor. A mesma mostrou ser uma característica herdável, evidenciando a existência de susceptibilidade de certos animais ao amarelamento. Citaram, finalmente, que variações ambientais como estação do ano, fatores climáticos (temperatura e umidade relativa do ar), nutrição e idade poderiam ainda afetar o aparecimento do amarelo.

SERRA & MATTOS (1951) incubaram amostras de lã lavada em soluções tampão de pH variando de 7,0 a 10,1 e observaram o aparecimento de coloração amarela, mais intensa à medida que aumentava o pH. Os autores relacionaram a característica com a decomposição parcial da cistina da lã. Em 1964, os mesmos admitiam que a coloração amarela residia na ação de suor mais alcalino sobre a queratina e que a fração cera atuava como fator protetor contra o suor alcalino. Segundo eles, os fatores alimentares seriam decisivos na "produção" do amarelamento (provavelmente por mudanças na produção da fração cera), bem como os fatores climáticos.

FRASER & TRUTER (1960) trabalharam com o amarelo bacteriano e registraram que a população bacteriana no velo aumentava proporcionalmente com a precipitação pluviométrica e que havia diferença entre animais quanto ao tempo de secagem do velo após o término da chuva, denotando assim susceptibilidade ao amarelamento.

Story apud ARBIZA (1964) também observou que o conteúdo de suor era mais elevado nas regiões mais amarelas do velo e que o mesmo era fortemente alcalino (pH 10,0 - 10,5). A lã se apresentava menos resistente e com baixo conteúdo de enxofre, indicando provavelmente uma decomposição da cistina e danos causados por álcalis. O autor, no entanto, achava que as verdadeiras causas estavam correlacionadas com a secreção de um pigmento anormal da fração suor.

HOARE (1968) classificou as lãs amarelas quanto a permanência de cor após o lavado, denominando-se de laváveis e não laváveis; sendo as primeiras associadas com a fração suor, acentuadas quando os animais se encontram em altos níveis nutricionais e talvez relacionadas com secreção de pigmentos similares aos pigmentos biliares, tal como Stewart & Rimington e Sidedy apud HOARE (1968) admitiam. O amarelo não lavável, segundo o autor, era causado por uma "polimerização oxidativa" dos componentes do suor. Lãs armazenadas à elevadas umidades amarelavam devido à proliferação microbiana (produzindo o amarelo bacteriano ou canário). Nesta classificação eram incluídas lãs oriundas de anos de elevada precipitação pluviométrica propiciando velos muito úmidos.

HOARE (1978) concluiu que o elevado pH do suor era um indicativo da predisposição ao amarelamento mas não consistia em sua causa.

WILKINSON (1982/83) cita que várias características do velo podem estar associadas com o amarelamento da lã como sendo: conteúdos de cera e suor, pH do suor, peso de velo sujo, arquitetura do velo, conteúdo de nitrogênio solúvel, comprimento de mecha, toque, variabilidade de diâmetro dentro do velo e relação cera/suor. Em trabalho realizado com borregas Corriedale, pôde observar a susceptibilidade de alguns animais à predisposição ao amarelo e detectou que aqueles resistentes apresentavam, em média, uma relação cera/suor mais elevada em 0,57 unidades.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as associações entre as características de interesse e grau de amarelamento nas duas principais raças criadas no Estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e época

As amostras de lã originaram-se de experimentos com 20 animais da raça Ideal e 40 da raça Corriedale nos períodos de novembro/89 a março/90 e janeiro/91 a março/91 em Santa Maria e Uruguaiana (RS) respectivamente.

Amostragem

Amostras de lã foram coletadas de diferentes regiões do velo: lombo, costilhar, quarto e paleta. Na raça Corriedale, contudo, foi amostrada somente a região do costilhar.

Todas as amostras foram analisadas em duplicata com exceção daquelas com peso insuficiente.

Análises laboratoriais das amostras de lã

Local e época

Foram realizados no Laboratório de Lãs do Lanificio Valuruguai da Cooperativa de Lãs Vale do Uruguai LTDA, Uruguaiana, RS no período de 16 de julho de 1990 a 8 de abril de 1991. Os mesmos foram mantidos na cabanha de ovinos durante o período experimental.

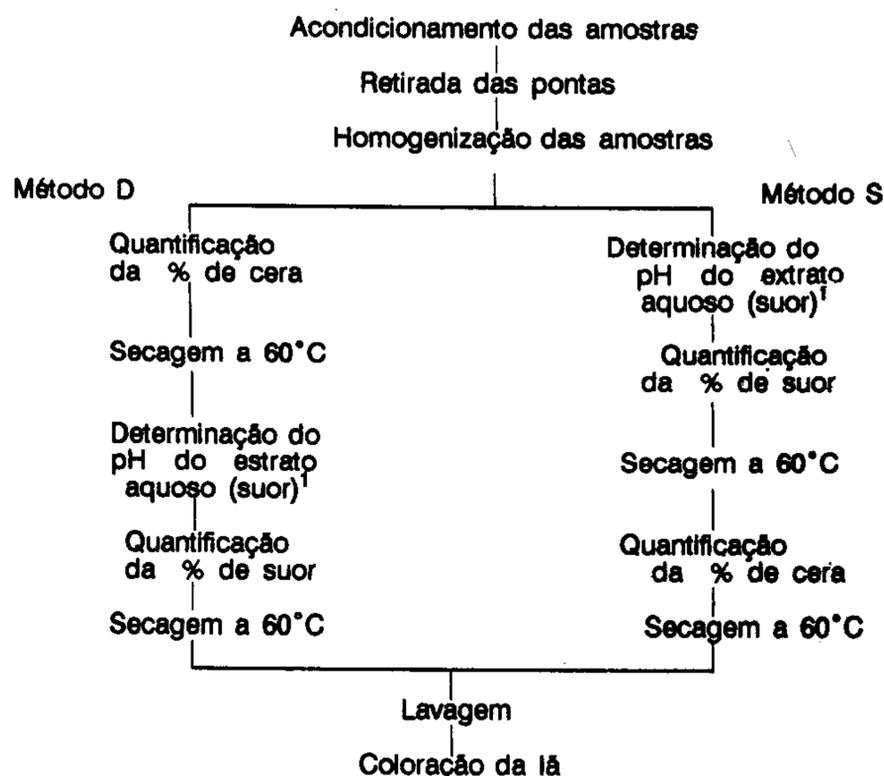
Preparação das amostras e técnicas utilizadas

As amostras tiveram suas pontas removidas com tesoura até a linha inferior de penetração de terra para evitar a contaminação das extrações de suor. Após, as amostras foram colocadas em ambiente acon-

dicionado ($65 \pm 2\%$ de umidade relativa do ar (URA) e $20 \pm 2^\circ\text{C}$) para não haver interferência da umidade contida na amostra de lã na pesagem dos espécimes.

Antes da pesagem, as mesmas foram homogeneizadas em um misturador próprio para amostras de "core-test" e analisadas conforme o fluxograma a seguir.

Fluxograma das análises laboratoriais segundo os dois métodos



1 Nesta etapa foram realizadas medições visuais da cor do extrato aquoso do suor e objetivas de absorvância deste líquido.

A extração da cera seguiu a técnica da INTERNATIONAL WOOL TEXTILE ORGANIZATION (IWTO) 10-62 (1966) e a extração do suor pela técnica citada em HOARE (1968). As modificações realizadas, bem como os detalhes das técnicas estão descritos em BENAVIDES (1991). A técnica para determinação do pH do suor é descrita em HOARE (1978) e na Norma do IWTO 2-60 (E) (1966), (revista em 1987).

Após a extração dos teores de cera e suor, procedeu-se à lavagem das amostras de lã, centrifugação, secagem em estufa de ar forçado à 60°C por 2h e colocação em sala climatizada por 12h a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e $65 \pm 2\%$ de URA. As amostras foram pesadas e passadas duas vezes em carda tipo "Shirley Analyser" para se proceder à leitura de coloração, segundo norma do IWTO 14-88 (E) (1988).

Análise estatística

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado.

A correlação de Pearson foi utilizada com o objetivo de observar o grau de associação entre as características estudadas, juntamente com a análise de re-

gressão múltipla para avaliar o efeito conjunto de variáveis na coloração da lã.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os coeficientes de correlação das Tabelas 1 (Método Cera + Suor) e 2 (Método Suor + Cera), observam-se melhores associações entre as características da suarda e coloração (Y-Z) e brilho (Y) da lã no método Cera + Suor. Tal fato possivelmente esteja relacionado à isenção das frações de cera solúveis em água neste método, possibilitando a determinação das reais qualidades de pH, cor e absorvância do suor, sem qualquer interferência.

Stewart & Rimington apud BELSCHNER (1937) mostraram que havia uma correlação positiva entre a intensidade de coloração da suarda (suor + cera) e a porcentagem de suor. Contudo, JACKSON (1973) cita que a cor da suarda não pode ser utilizada como indicativo do conteúdo de suor, pois a quantidade de pigmentos contidos no suor é uma pequena parte do mesmo e sua concentração poderia variar independente de outros conteúdos da suarda, como por exemplo a fração cera. Porém os coeficientes de correlação encontrados (Tabela 1) entre cor do suor e % do mesmo mostraram valores de 0,60 ($P < 0,001$) e 0,44 ($P < 0,001$) para as raças Ideal e Corriedale respectivamente. Se for feita uma comparação da cor da suarda, visível no Método Suor + Cera (Tabela 2), observar-se-ão valores inferiores aos encontrados na Tabela 1 (porém significativos), justamente pela interferência da fração cera na leitura da cor.

A cor da suarda após 7 dias de incubação tem sido utilizada por WILKINSON (1981) para avaliar o grau de susceptibilidade ao amarelamento em velos Corriedale. Este autor observou um coeficiente de correlação de 0,62 ($P < 0,01$) entre tal característica e a determinação da cor do velo na esquila (novembro).

A absorvância mediu a turbidez do extrato aquoso e acreditava-se que guardasse grande relação com a quantidade de sólidos solúveis em água contidos no suor, o que na realidade foi constatado, mostrando ser a melhor correlação das três características do extrato aquoso (pH, cor e absorvância) com a % de suor, $r = 0,73$ e $0,65$ para Ideal e Corriedale, respectivamente, sendo altamente significativas ($P < 0,001$) para as duas raças. No entanto quando observa-se a mesma associação no Método Suor + Cera, as correlações diminuem sensivelmente e comparativamente tem-se o pH do extrato aquoso como a característica que melhor se relaciona com a % de suor.

As características do extrato aquoso, entre si, apresentaram correlações médias-altas, porém todas altamente significativas ($P < 0,001$) (Tabela 1) para o Método Cera + suor. Podemos observar que à medida que a cor do extrato aquoso se torna mais amarela é acom-

TABELA 1 - Correlações entre as características analisadas pelo método Cera + Suor, para as duas raças testadas, independente de região.

Var.	CLIQBS	ABSBS	SUORBS	CERASS	CSB	YS	YZS
Raça Ideal							
pHBD	0,69***	0,70***	0,71***	-0,12	-0,72***	-0,48***	-0,62***
CLIQBD		0,73***	0,60***	-0,11	-0,59***	-0,48***	-0,50***
ABSBD			0,73***	-0,02	-0,52***	-0,47***	-0,61***
SUORBD				-0,09	-0,67***	-0,30***	-0,36***
CERABS					-0,53***	-0,28**	-0,26**
CSA						-0,40***	-0,47***
YD							-0,52***
Raça Corriedale							
pHBD	0,69***	0,48***	0,51***	-0,03	-0,22*	-0,25*	-0,23*
CLIQBD		0,54***	0,44***	-0,04	-0,26*	-0,26*	-0,13
ABSBD			0,65***	-0,31*	-0,35**	-0,06	-0,05
SUORBD				-0,43***	-0,72***	-0,01	-0,21
CERABS					-0,57***	-0,04	-0,06
CSA						-0,03	-0,05
YD							-0,68***

* (P < 0,05); ** (P < 0,01); *** (P < 0,001)

pHBD = pH do extrato aquoso (suor) da lâ base desengordurada; CLIQBD = cor do extrato aquoso da lâ base desengordurada; ABSBD = absorvância do extrato aquoso da lâ base desengordurada; SUORBD = % de suor da amostra de lâ base desengordurada; CERABS = % de cera da amostra de lâ suja; CSA = relação cera/suor da amostra de lâ; YD = brilho e YZD = grau de amarelamento da amostra de lâ

TABELA 2 - Correlações entre as características analisadas pelo método Suor + Cera, para as duas raças testadas, independente de região.

Var.	CLIQBS	ABSBS	SUORBS	CERASS	CSB	YS	YZS
Raça Ideal							
pHBD	0,39***	0,64***	0,41***	-0,12	-0,56***	-0,43***	0,51***
CLIQBD		0,27***	0,44***	-0,11	-0,38***	-0,19***	0,11
ABSBD			0,41***	-0,21	-0,44***	-0,49***	0,57***
SUORBD				-0,05	-0,56***	-0,19**	0,22**
CERABS					-0,59***	-0,30***	0,43***
CSA						-0,33	0,41***
YD							0,56***
Raça Corriedale							
pHBD	0,54***	0,34**	0,66***	-0,18	-0,36**	-0,01	0,12
CLIQBD		0,61***	0,34**	-0,08	-0,10	-0,16	0,08
ABSBD			0,19	-0,35	-0,09	-0,25*	0,36**
SUORBD				0,04	-0,66***	-0,04	0,22*
CERABS					-0,50***	-0,11	0,09
CSA						-0,05	0,07
YD							0,66***

* (P < 0,05); ** < 0,01); *** (P < 0,001)

pHBD = pH do extrato aquoso (suor) da lâ base desengordurada; CLIQBD = cor do extrato aquoso da lâ base desengordurada; ABSBD = absorvância do extrato aquoso da lâ base desengordurada; SUORBD = % de suor da amostra de lâ base desengordurada; CERABS = % de cera da amostra de lâ suja; CSA = relação cera/suor da amostra de lâ; YD = brilho e YZD = grau de amarelamento da amostra de lâ.

panhada por um proporcional incremento no pH do suor ($r = 0,69$, $P < 0,001$) para as duas raças, podendo ser utilizada como medida indireta de pH. De um modo geral, a cor do extrato aquoso e a absorvância apresentam melhores associações com pH e % de suor na raça Ideal, possivelmente, em função do maior número de observações (uma vez que nesta raça foram coletadas regiões do quarto, paleta, costilhar e lombo) e da maior amplitude dos dados, uma vez que trabalhou-se com quatro regiões distintas do velo.

Foi observada baixa correlação entre as porcentagens de suor e cera e apenas na Corriedale um valor

médio negativo foi obtido ($r = -0,43$, $P < 0,001$). Como a porcentagem de cera está relacionada positivamente com a relação folicular e a porcentagem de suor, negativamente, refletindo-se indiretamente no diâmetro das fibras, acredita-se que a existência desta correlação para a raça Corriedale tenha sido em função da maior variação de diâmetro entre os animais (de 24,8 a 30,4 micra), propiciando relação s/p de maior amplitude. Na raça Ideal, mesmo incluindo as quatro regiões, não foram observadas grandes variações nesta característica (de 20,9 a 24,4 micra).

A relação cera/suor se relacionou negativamente com o pH, cor e com a absorvância do extrato aquoso (Tabela 1). Valores mais elevados foram obtidos nas análises pelo Método de Cera + Suor, para as duas raças, provavelmente por idênticos motivos citados no parágrafo anterior.

Os coeficientes de correlação mostraram que tanto o pH do suor como o da suarda estiveram altamente correlacionados ($r = 0,62$ e $0,51$, para os Métodos Cera + Suor e Suor + Cera, respectivamente, $P < 0,001$) com o grau de amarelamento da amostra, a porcentagem de suor apresentou correlação média de $0,36$ ($P < 0,001$) nos dados Ideal, conferindo à alcalinidade do suor maiores contribuições do que a porcentagem de suor propriamente dita.

A análise de regressão múltipla realizada para quantificação das contribuições de cada característica da suarda no grau de amarelamento determinou que, a cor e absorvância do extrato aquoso, junto com a relação cera/suor, foram responsáveis por 36% das variações em Y-ZD nesta raça ($P < 0,05$).

Do ponto de vista laboratorial, observou-se que através do método Cera + Suor foi possível obter melhores correlações entre as características de importância, além disso, este método foi realizado com grande praticidade, facilitando sobremaneira o trabalho.

CONCLUSÕES

- As características de suarda e coloração de lâ mostraram melhores correlações no método Cera + Suor;
- Para a raça Ideal existe uma forte associação entre as características do suor (pH, cor, absorvância) com grau de amarelamento (Y-Z).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARBIZA, S.I. Manejo de lanares. Montevideo: Juan Angel Peri, 1964. v. 3: Principales características de la lana - Color y Peso: p. 1-33.

- BELSCHNER, H.G. **Sheep Management and Diseases**. London, 1937. p. 721-737.
- BENAVIDES, M.V. **Efeitos da metodologia de análise, meio-ambiente e alimentação com carotenóides na coloração da lã e a relação desta com características da suarda**. Santa Maria, 1991. 106 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1991.
- FRASER, I.E.B., TRUTER, E.V. Bacterial discoloration of wool. *Journal Textile Institute*, Manchester, v. 51, p. 857-862, 1960.
- HOARE, J.L. Chemical aspects of the yellowing of wool. **Wool Research Organisation of New Zealand Inc**, Christchurch, n. 2, 1968.
- HOARE, J.L. Origin and nature of canary stain. I - Aspects related to wool growth. II - Some observations related to the chemistry of staining by aldehydic metabolites. **Wool Research Organisation of New Zealand Inc**, Christchurch, n. 46, 1978.
- INTERNATIONAL WOOL TEXTILE ORGANIZATION. **Method for the determination of the pH value of a water extract of wool**. IWTO 2-60 (E) 1966.
- INTERNATIONAL WOOL TEXTILE ORGANIZATION. **Method for the determination of the dichloromethane soluble matter in combed wool sliver**. IWTO 10-62 (E) 1966.
- INTERNATIONAL WOOL TEXTILE ORGANIZATION. **Test method under examination: Method for the measurement of the colour of raw wool**, IWTO (E)-14-88 (E). 1988.
- JACKSON, M. A review of the wax/suint ratio of fleeces and its relationship to colour, fleece rot, dermatitis, blowfly strike and tip weathering. **The Conference of The Australian Association of Stud Merino Breeders**, 1973, Adelaide. *Proceedings...* p. 44-54.
- SERRA, J.A., MATTOS, R.M.A. de. Nature of the canary colouration of wool. *Journal of Textile Institute*, Manchester, v. 42, p. 329-331, 1951.
- WILKINSON, B.R. Studies on fleece yellowing. Part II - A fleece component causing yellowing in greasy fleeces. **Wool Technology and Sheep Breeding**, Kengsinton, v. 29, p. 175-177, 1981.
- WILKINSON, B.R. Yellowing in wool. *Wool*, v. 7, n. 4, p. 9-12, 1982/83.