

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA E CLINICA MEDICAS (2.ª CADEIRA)
Diretor: Prof. Dr. Paulo de Carvalho Pereira

INFLUÊNCIA DE FATÔRES RACIAIS E ALIMENTARES SÔBRE O QUADRO PROTÉICO DO SANGUE DE CAPRINOS

(INFLUENCE OF BREEDING AND FEEDING FACTORS UPON THE
BLOOD PROTEIC PICTURE OF GOATS)

EDUARDO HARRY BIRGEL
Assistente Doutor

Ao se realizar uma revisão das pesquisas referentes à constituição e às variações do teor protéico do sangue de caprinos, verificamos serem poucas as que procuram estabelecer o quadro protéico normal dos animais desta espécie, estabelecendo as variações devidas a fatores raciais e alimentares.

A ausência, no Brasil, de trabalhos científicos sôbre o assunto, incentivou-nos a realizar uma série de observações, nas quais nos propomos a estudar o quadro protéico do sangue de cabras, verificando as modificações que possam ocorrer comandadas por inúmeros fatores causadores da variação da homeostase.

Os seguintes autores fazem referências do quadro protéico do sangue de caprinos: HOWE (1921), FRENCH (1936), REINEKE e cols. (1939), HOUCHIN e cols. (1939), WIRTH (1950), ALBRITTON (1953), FALASCHINI e cols. (1954), CHOPARD (1954), BIONDO (1955), GORCZYCA e cols. (1959a e b), JUILLAN e BATS-MAILLET (1959), GORCZYCA e cols. (1960), MINOCCHERI (1961), BIRGEL (1967), BIRGEL e GALVÃO (1968) e BIRGEL e ARAUJO (1968). Porém poucos destes autores realmente se dedicaram ao estabelecimento do quadro protéico de caprinos normais e aos estudos dos fatores responsáveis por variações destes valores considerados normais. Assim HOUCHIN e cols. (1939) ao estudarem a fisiologia da secreção láctea em caprinos, verificaram que os teores protéicos do soro sanguíneo arterial diferem insignificamente daqueles obtidos em amostras de sangue venoso. Verificaram também estes autores, não haver diferenças significativas na constituição protéica do soro sanguíneo de cabras lactantes e não lactantes.

FALASCHINI e cols. (1954), estudando a influência da idade e do regime alimentar sôbre o quadro protéico do soro sanguíneo de

15 caprinos, verificaram ser insignificantes as diferenças devidas aos regimes alimentares.

GORCZYCA e cols. (1960), após seus trabalhos preliminares, procuraram estabelecer as influências da raça e idade sobre o fracionamento protéico do soro sanguíneo de caprinos. Empregaram nêstes estudos 22 caprinos sadios, machos e fêmeas, cujas idades variavam entre 24 e 30 meses, sendo os mesmos divididos em 3 grupos; o primeiro constituído por 8 caprinos sem raça definida e criados no Texas, os outros dois procedentes da Califórnia, sendo um formado por 9 animais mestiços e o outro grupo constituído por 5 animais da raça Saanen. Não observaram modificações significantes devidas ao sexo, mas verificaram variações nos níveis de proteína total e seus componentes e que puderam ser atribuídas a fatores etários, ambientais e raciais.

Em trabalhos anteriores, BIRGEL (1967), BIRGEL e GALVÃO (1968) e BIRGEL e ARAUJO (1968), estabeleceram os teôres normais das proteínas sanguíneas, mas como as influências raciais e alimentares foram apenas afirmadas, resolvemos neste trabalho as apresentar de forma mais minuciosa.

MATERIAL E METODOS

Foram estudadas amostras sanguíneas de 150 animais, da espécie caprina (*Capra hircus*) do sexo feminino, de diferentes idades, clinicamente sadios e criados em várias regiões do Estado de São Paulo, sendo 60 da raça Anglo-Nubiana, 60 da raça Toggenbourg e 30 da raça Angorá.

Para verificação de eventual influência do regime alimentar sobre o quadro protéico de sangue, os caprinos das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg foram separados em 4 lotes de 30 animais, sendo 2 lotes de cada raça, submetidos porém a regime alimentar diferente, um lote alimentando-se exclusivamente com capim pangola (*Digitaria decumbens*) e o outro que recebia como forragem, capim pangola (*Digitaria decumbens*), capim gordura (*Melinis minutiflora*), capim elefante (*Rennisetum purpureum*) ou cortes de capim guatemala (*Tripsacum laxum*) suplementando-a e sua dieta com ração concentrada, constituída por mistura de farelo de trigo, quirera de milho e torta de algodão ou simplesmente recebiam ração comercial do tipo usado para gado bovino leiteiro.

Para verificar se o fator racial exercia influência sobre a constituição protéica do sangue, comparamos os resultados obtidos no sangue dos animais da raça Anglo-Nubiana, Toggenbourg e Angorá, submetidos a uma alimentação padrão (pastos formados com capim Pangola — (*Digitaria decumbens*) e criados no mesmo local.

Os lotes experimentais formados, quer para se testar a influência alimentar ou racial, eram homogêneos no que se refere ao fator etário e sexual.

As amostras de sangue foram colhidas por punção da veia jugular, usando-se agulhas 25x12, montadas em seringas, segundo técnica usualmente empregadas. Visando evitar uma possível hemólise, as agulhas e seringas eram previamente siliconizadas. Uma vez colhido o sangue, transferíamos 10 ml da amostra para tubo onde ocorria a coagulação; após a retração do coágulo, o soro era separado por aspiração. O sangue destinado à dosagem de fibrinogênio era adicionado a uma solução 1,34 M de oxalato de sódio usando-se este anticoagulante na proporção de 10%, sendo o plasma posteriormente separado por centrifugação.

As determinações de proteína total, albumina, globulinas e cálculo da relação albumina/globulinas no soro foram feitas pelo método de GORNALL e cols. (1949), fazendo-se a precipitação das globulinas com uma solução de sulfito de sódio a 27%, como recomenda BIRGEL (1967).

As determinações de gama globulinas no soro foram feitas pelo método turbidimétrico de Frattini, como recomenda BACILA e cols. (1962).

As determinações de fibrinogênio no plasma foram feitas pelo método modificado de Cullen e Van Slyke, como preconiza QUICK (1959).

As verificações da influência da raça e regime alimentar sobre o quadro protéico do sangue de caprinos, foram inicialmente testadas pela análise de variância, de acordo com SNEDECOR (1956), sendo a seguir, os contrastes verificados pelo teste Duncan, segundo GOMES (1963), não se considerando, respectivamente o teor de globulinas e a relação albumina/globulinas, uma vez que tais valores não são independentes dos demais.

O nível de rejeição adotado para todas as comparações foi de 1%. O valor crítico de F para 4 e 141 graus de liberdade, respectivamente, para o tratamento e o resíduo é 3,45.

RESULTADOS

Na tabela I são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de proteína total obtido para caprinos das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados e dos animais da raça Angorá. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância e os contrastes estudados analisados pelo teste de Duncan.

TABELA I — Teóres de proteína total (g por 100 ml de sôro), em caprinos das raças Anglo Nubiana, Toggenbourg e Angorá, do sexo feminino, criados exclusivamente com forragens, ou recebendo ração suplementar de concentrados. (Rate of total protein (g%) in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbour and Angora breeds, raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed.

Raças	Amos- tras	Regime ali- mentar	Proteína total g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média ^A (m) ± s(m)	Amplitude de varia- ção (A.V.)		
Anglo--Nubiana	30	Forragem	6,56 ± 0,131	5,3 — 8,2	0,703	10,71
Anglo--Nubiana	30	Concentrado	5,97 ± 0,153	4,8 — 8,0	0,826	13,84
Toggenbourg	30	Forragem	6,67 ± 0,178	5,3 — 8,4	0,961	14,41
Toggenbourg	30	Concentrado	6,37 ± 0,118	5,3 — 8,4	0,637	10,00
Angorá	30	Forragem	6,61 ± 0,137	5,3 — 7,8	0,738	11,16
Geral	150	—	6,44 ± 0,067	4,8 — 8,4	0,822	12,76

F = 16,52 ++ (estatisticamente ao nível de rejeição de 1%).

Contrastes	Teste Duncan	Significância
Anglo-Nubiana forragem X Toggenbourg forragem	D = 0,2669 (D ₁ = 0,11)	α = 1% NS
Anglo-Nubiana forragem X Angorá-forragem	D = 0,2557 (D ₁ = 0,05)	NS
Toggenbourg forragem X Angorá-forragem	D = 0,2557 (D ₁ = 0,06)	NS
Anglo-Nubiana forragem X Anglo-Nubiana concentrado	D = 0,2669 (D ₁ = 0,59)	++
Toggenbourg forragem X Toggenbourg concentrado	D = 0,739 (D ₁ = 0,30)	++

^A
(m) = valor médio (mean value)

^A
s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient)

F = Valor encontrado pela análise de variância (Factor obtained through the Snedecor method).

D = Valor crítico obtido para o teste Duncan (critical value of Duncan test).

D₁ = Valor obtido para o teste Duncan no contraste estudado (value obtained by the Duncan Test for the contrast studied).

Na tabela II são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de albumina obtido para caprinos das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados e dos animais da raça Angorá. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância e os contrastes estudados analisados pelo teste de Duncan.

TABELA II — Teóres de albumina (g por 100 ml de soro), em caprinos das raças Anglo-Nubiana Toggenbour e Angorá, do sexo feminino, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados (Rate of albumin (g%) in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbourg and Angora breeds, raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed).

Raças	Amos- tras	Regime ali- mentar	Albumina g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média \bar{x} $\pm s(m)$	Amplitude de varia- ção (A.V.)		
Anglo--Nubiana	30	Forragem	2,11 \pm 0,064	1,2 — 2,8	0,346	16,40
Anglo--Nubiana	30	Concentrado	2,72 \pm 0,078	1,8 — 3,5	0,420	15,44
Toggenbourg	30	Forragem	1,81 \pm 0,060	1,1 — 3,0	0,335	18,51
Toggenbourg	30	Concentrado	2,80 \pm 0,086	1,7 — 3,5	0,463	16,54
Angorá	30	Forragem	2,44 \pm 0,050	1,9 — 3,0	0,027	1,11
Geral	150	—	2,37 \pm 0,043	1,2 — 3,5	0,529	22,32

F = 35,70 ++ (estatisticamente significante ao nível de rejeição de 1%).

Contrastes	Teste Duncan	Significância
Anglo-Nubiana forragem X Toggenbourg forragem	D = 0,2530 (D _i = 0,30)	$\alpha = 1\%$ ++
Anglo-Nubiana forragem X Angorá-forragem	D = 0,2530 (D _i = 0,33)	++
Toggenbourg forragem X Angorá-forragem	D = 0,2641 (D _i = 0,63)	++
Anglo-Nubiana forragem X Anglo-Nubiana concentrado	D = 0,2641 (D _i = 0,61)	++
Toggenbourg forragem X Toggenbourg concentrado	D = 0,2767 (D _i = 0,99)	++

\bar{x} (m) = valor médio (mean value)

s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient)

F = Valor encontrado pela análise de variância (Factor obtained through the Snedecor method).

D = Valor crítico obtido para o teste Duncan (critical value of Duncan test).

D_i = Valor obtido para o teste Duncan no contraste estudado (value obtained by the Duncan Test for the contrast studied).

Na tabela III e IV são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de globulinas e da relação albumina/globulinas para caprinos das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados e dos animais da raça Angorá.

Na tabela V são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de gama globulina obtido para caprinos da raça Anglo-Nubiana e Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados e dos animais da raça Angorá. Anexo à mesma é apresentado o valor de

F calculado na análise da variância e os contrastes analisados pelo teste de Duncan.

TABELA III — Teóres de globulinas (g por 100 ml de soro), em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Toggenbourg e Angorá, do sexo feminino, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados.* (Rate of globulins (g%) in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbourg and Angora breeds raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed).

Raças	Amos- tras	Regime ali- mentar	Globulinas g%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média (m) ± s(m)	Amplitude de varia- ção (A.V.)		
Anglo--Nubiana	30	Forragem	4,49 ± 0,155	3,0 — 6,7	0,836	18,62
Anglo--Nubiana	30	Concentrado	3,25 ± 0,188	1,5 — 6,0	1,014	31,20
Toggenbourg	30	Forragem	4,86 ± 0,195	3,1 — 6,7	1,051	21,63
Toggenbourg	30	Concentrado	3,57 ± 0,169	2,1 — 6,7	0,910	25,80
Angorá	30	Forragem	4,17 ± 0,151	2,5 — 5,4	0,814	19,52
Geral	150	—	4,07 ± 0,090	1,5 — 6,7	1,101	27,05

* = Deixou-se de fazer a análise estatística por ser considerado Grau de Liberdade.

^A(m) = Valor médio (mean value)

^As(m) = Desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = Desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

TABELA IV — Valores da relação albumina/globulinas, em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Toggenbourg e Angorá, do sexo feminino criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados*. (Values of the albumin/globulins ration, in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbourg and Angora breeds, raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed).

Raças	Amos- tras	Regime ali- mentar	Rel. albumina/globulina		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média (m) ± s(m)	Amplitude de varia- ção (A.V.)		
Anglo-Nubiana	30	Forragem	0,53 ± 0,029	0,22 — 0,93	0,154	29,06
Anglo-Nubiana	30	Concentrado	0,95 ± 0,076	0,33 — 2,33	0,410	43,15
Toggenbourg	30	Forragem	0,40 ± 0,029	0,20 — 0,97	0,155	38,75
Toggenbourg	30	Concentrado	0,85 ± 0,058	0,36 — 1,52	0,313	36,82
Angorá	30	Forragem	0,62 ± 0,033	0,37 — 1,12	0,181	29,19
Geral	150	—	0,66 ± 0,028	0,22 — 2,33	0,336	50,97

* = Deixou-se de fazer a análise estatística por ser uma variável dependente de outras já analisadas.

^A(m) = Valor médio (mean value)

^As(m) = Desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = Desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient).

TABELA V — Teóres de gama globulina (g por 100 ml de soro), em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Toggenbourg e Angorá, do sexo feminino, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados. (Rate of gama globulin (g%) in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbourg and Angora breeds, raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed).

Raças	Amos- tras	Regime all- mentar	Gama globulina (g%)		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média ^A (m) ± s(m)	Amplitude de varia- ção (A.V.)		
Anglo--Nubiana	30	Forragem	1,62 ± 0,067	1,54 ± 0,035	0,371	22,90
Anglo--Nubiana	30	Concentrado	1,56 ± 0,072	0,5 — 2,2	0,387	24,81
Toggenbourg	30	Forragem	1,78 ± 0,061	1,1 — 2,2	0,326	18,31
Toggenbourg	30	Concentrado	1,35 ± 0,062	0,8 — 2,1	0,332	23,71
Angorá	30	Forragem	1,54 ± 0,097	0,1 — 2,2	0,521	38,60
Geral	150	—	1,54 ± 0,035	0,1 — 2,3	0,423	27,47

F = 7,10 ++ (estatisticamente significante ao nível de rejeição de 1%).

Contrastes	Testes Duncan	Significância
Anglo-Nubiana forragem X Toggenbourg forragem	D = 0,2358 (D ₁ = 0,16)	α = 1% NS
Anglo-Nubiana forragem X Angorá-forragem	D = 0,2526 (D ₂ = 0,27)	++
Toggenbourg forragem X Angorá-forragem	D = 0,2578 (D ₁ = 0,43)	++
Anglo-Nubiana forragem X Anglo-Nubiana concentrado	D = 0,2358 (D ₁ = 0,06)	NS
Toggenbourg forragem X Toggenbourg concentrado	D = 0,2526 (D ₁ = 0,38)	++

^A
(m) = valor médio (mean value)

^A
s(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient)

F = Valor encontrado pela análise de variância (Factor obtained through the Snedecor method).

D = Valor crítico obtido para o teste Duncan (critical value of Duncan test).

D₁ = Valor obtido para o teste Duncan no contraste estudado (value obtained by the Duncan Test for the contrast studied).

Na tabela VI são apresentados os valores médios e amplitude de variação do teor de fibrinogênio obtido para caprinos da raça Anglo-Nubiana e Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados e dos animais da raça Angorá. Anexo à mesma é apresentado o valor de F calculado na análise da variância e os contrastes analisados pelo teste de Duncan.

TABELA VI — Teóres de fibrinogênio (mg por 100 ml de plasma), em caprinos das raças Anglo-Nubiana, Toggenbourg e Angorá, do sexo feminino, criados exclusivamente com forragens ou recebendo ração suplementar de concentrados. (Rate of fibrinogen (mg%) in female goats of Anglo-Nubian, Toggenbourg and Angora breeds, raised exclusively on forrage or receiving additional concentrated feed).

Raças	Amostras	Regime alimentar	Fibrinogênio mg%		Desvio padrão (s)	Coef. de variação (C.V. %)
			Média (m) ± s(m)	Amplitude de variação (A.V.)		
Anglo--Nubiana	30	Forragem	536,3 ± 20,06	302 — 728	108,04	20,15
Anglo--Nubiana	30	Concentrado	371,2 ± 20,86	155 — 800	112,36	30,27
Toggenbourg	30	Forragem	464,9 ± 25,08	284 — 839	135,06	29,05
Toggenbourg	30	Concentrado	391,3 ± 22,70	155 — 890	122,26	31,24
Angorá	30	Forragem	352,5 ± 17,28	201 — 588	93,04	26,29
Geral	150	—	423,3 ± 10,95	155 — 890	133,69	31,58

F = 12,88 ++ (estatisticamente significante ao nível de rejeição de 1%).

Contrastes	Teste Duncan	Significância α = 1%
Anglo-Nubiana forragem X Toggenbourg forragem	D = 77,299 (D ₁ = 71,4)	NS
Anglo-Nubiana forragem X Angorá-forragem	D = 84,510 (D ₁ = 183,8)	++
Toggenbourg forragem X Angorá-forragem	D = 82,811 (D ₁ = 112,4)	++
Anglo-Nubiana forragem X Anglo-Nubiana concentrado	D = 82,811 (D ₁ = 165,1)	++
Toggenbourg forragem X Toggenbourg concentrado	D = 77,290 (D ₁ = 73,6)	NS

^A(m) = valor médio (mean value)

^As(m) = desvio padrão da média (mean standard deviation)

s = desvio padrão (standard deviation)

A.V. = Amplitude de variação (variation from the data)

C.V. = Coeficiente de variação (Pearson's variation coefficient)

F = Valor encontrado pela análise de variância (Factor obtained through the Snedecor method).

D = Valor crítico obtido para o teste Duncan (critical value of Duncan test).

D₁ = Valor obtido para o teste Duncan no contraste estudado (value obtained by the Duncan Test for the contrast studied).

DISCUSSÃO

A presente pesquisa, foi planejada de maneira que além de um resultado geral para a população estudada, pudéssemos estudar as influências devidas a fatores raciais, e alimentares sobre o quadro protéico do sangue de caprinos do sexo feminino.

Ao compararmos e testarmos as diferenças que ocorreram nos teóres totais de proteína, obtidos nos animais da raça Anglo-Nubiana (6,56 ± 0,703 g%), Toggenbourg (6,67 ± 0,961 g%) e Angorá (6,61 ± 0,738 g%), alimentados exclusivamente com forragens, verificamos que os resultados citados não diferem de maneira significativa.

Quando compararmos os resultados de proteína total sérica, encontrado em caprinos da raça Anglo-Nubiana, alimentados exclusivamente com forragens ($6,56 \pm 0,703$ g%), com os obtidos em animais da mesma raça e que recebiam ração concentrada ($5,97 \pm 0,826$ g%) ou comparando os valores encontrados em caprinos Toggenbourg, criados exclusivamente com forragens ($6,67 \pm 0,961$ g%) com os de animais desta raça que recebiam ração concentrada ($6,37 \pm 0,637$ g%), verificamos que as diferenças encontradas são altamente significantes. Os valores assinalados para os animais que recebiam ração concentrada são menores que aqueles dos animais alimentados exclusivamente com forragens.

Dos autores citados na revisão bibliográfica, apenas FALASCHINI e cols. (1954) e GORCZYCA e cols. (1959a e 1960), procuraram estudar as influências dos fatores raciais, alimentares e etários, mas suas pesquisas se basearam em amostras pequenas sem planejamento específico para elucidar a ação dos fatores referidos. FALASCHINI e cols. (1954) ao contrário de nós, não observaram variações dos teores séricos de proteína total devidas ao regime alimentar. Igualmente, GORCZYCA e cols. (1960) observaram diferenças no teor sérico de proteína total devidas às condições de criação.

Os teores de albumina no soro sanguíneo de caprinos sofrem influências de fatores raciais e alimentares. Os resultados encontrados para os animais das 3 raças estudadas, alimentados exclusivamente com forragem, apresentam diferenças altamente significantes.

Estes resultados foram: Anglo-Nubiana $2,11 \pm 0,346$ g%, Toggenbourg $1,81 \pm 0,335$ g% e Angorá $2,44 \pm 0,027$ g%. Os animais da raça Anglo-Nubiana e Toggenbourg, alimentados exclusivamente com forragens, apresentam valores séricos de albumina que diferem de maneira altamente significativa daqueles encontrados em caprinos destas raças criados com suplementação de ração concentrada. Estes últimos lotes de animais apresentavam os seguintes valores médios de albumina, Anglo-Nubiana, $2,72 \pm 0,420$ g% e Toggenbourg $2,80 \pm 0,463$, estes valores, como se percebe, são maiores que os citados para os animais das mesmas raças alimentados exclusivamente com forragens.

Os resultados obtidos por FALASCHINI e cols. (1954) discordam dos observados por nós, não verificando influências devidas ao regime alimentar. As observações de GORCZYCA e cols. (1960), no que se referem às influências raciais e às condições de criação, são semelhantes as descritas por nós.

Os valores de globulinas séricas dos 150 caprinos que compõem nosso experimento, não puderam ser analisados estatisticamente, porque são dependentes do teor de proteína total e albumina. Mas

pela observação dos resultados médios obtido nos diferentes lotes, pode-se deduzir que as diferenças raciais são pouco evidentes, mas os animais alimentados exclusivamente com forragens apresentam teóres de globulinas maiores que os assinalados em caprinos alimentados com ração concentrada.

Por motivos semelhantes aos mencionados para globulinas, a relação albumina/globulinas não pôde ser analisada sob aspectos estatísticos. Mas pela verificação dos resultados médios desta relação nos diferentes lotes, notamos não haver entre as diversas raças, alimentadas exclusivamente com forragens, diferenças significantes. O regime alimentar parece influir de forma mais evidente, sendo esta relação maior nos animais que recebiam suplementação com ração concentrada.

Para os teóres séricos de gama globulina, verificamos haver influências de fatores raciais e alimentares.

As diferenças altamente significantes para os contrastes que visam verificar o efeito racial sobre o teor de gama globulina sérica, são devidas à raça Angorá que apresenta valores menores ($1,35 \pm 0,521$ g%) que os obtidos para a raça Anglo Nubiana ($1,62 \pm 0,371$ g% (ou Toggenbourg ($1,78 \pm 0,326$ g%). Assim, o contraste comparando as raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg, não diferem significativamente ao passo que, os comparando as raças Anglo-Nubiana — Angorá e Toggenbourg-Angora diferem de maneira altamente significativa.

O fator alimentar, determinou diferença altamente significativa, para a raça Toggenbourg; os animais desta raça, alimentados exclusivamente com forragem apresentam o seguinte valor médio de gama globulina, $1,78 \pm 0,326$ g%; para os que recebiam ração concentrada, este valor foi evidentemente menor $1,40 \pm 0,332$ g%. Para as raças Anglo-Nubiana o contraste não foi significativo, sendo os valores médios, respectivamente $1,62 \pm 0,371$ g% e $1,56 \pm 0,387$ g%, verificando-se também resultado menor para os animais alimentados com ração concentrada.

A diferença da significância, devidas ao regime alimentar nas duas raças, só pode ser explicada por uma variação na constituição da ração suplementar concentrada, oferecida aos animais; pois a mesma era de procedência diferente e fornecida em quantidade variável. Apesar dos contrastes apresentarem significância que não concordam, os desvios das médias são similares. Estes animais não formaram lotes homogêneos como os de animais alimentados exclusivamente com forragens, que viviam no mesmo local, recebendo além da mesma alimentação, manejo idêntico.

Variações dos teóres de gama globulina semelhante aos que apresentamos, foram observados por GORCZYCA e cols. (1960), (1,67

g%), criados na Califórnia, que para animais mestiços (1,84 g%). Uma vez que estes animais foram criados em idênticas condições, alimentados exclusivamente com rações balanceadas podemos atribuir a diferença observada, por estes autores, ao fator racial.

GORCZYCA e cols. (1960), em caprinos mestiços criados nos Texas, encontraram valores maiores (2,04 g%), evidenciando diferenças devidas a fatores ambientais e talvez alimentares, uma vez que se sabe, serem os animais texanos submetidos a pastoreio intenso.

Para o teor plasmático de fibrinogênio, verificamos existir diferenças altamente significantes, atribuíveis às influências da raça e do regime alimentar. As diferenças raciais, encontradas nos animais alimentados exclusivamente com forragens, foram para as comparações entre as raças Anglo-Nubiana-Angorá e Toggenbourg-Angorá, não havendo diferenças significante para o contraste Anglo-Nubiana-Toggenbourg. Estas diferenças se devem ao menor teor de fibrinogênio encontrado para os animais da raça Angorá ($352,5 \pm 93,04$ mg%), que os encontrados para os Anglo-Nubianos ($536,3 \pm 108,04$ mg%) e Toggenbourg ($464,9 \pm 135,06$ mg%), fato similar ao verificado para a fração gama globulina.

As diferenças atribuídas ao regime alimentar, são devidas à comparação, entre animais da raça Anglo-Nubiana, criados exclusivamente com forragens ($536,3 \pm 108,04$ mg%) e aqueles que recebiam ração suplementar concentrada ($371,2 \pm 112,36$ mg%).

Não foi observado efeito conseqüente ao regime alimentar nos animais da raça Toggenbourg, mas notamos comportamento semelhante ao de contraste anterior, pois os animais desta raça, criados exclusivamente com forragens ($464,9 \pm 135,06$ mg%) apresentam teor de fibrinogênio maior do que aquele encontrado em animais recebendo ração concentrada ($391,3 \pm 122,2$ mg%). Este fato, evidencia mais uma vez o que salientamos anteriormente, isto é, os lotes de animais da raça Anglo Nubiana e Toggenbourg, alimentados com ração concentrada, se submetiam a dietas diferentes e manejos variáveis de acordo com critérios regionais. Apesar dos contrastes apresentarem significância discordante, o desvio das médias é similar. Na bibliografia compulsada, não encontramos resultados que estudem o efeito do regime alimentar sobre a taxa de fibrinogênio no plasma e desta maneira não podemos fazer uma interpretação comparativa.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para as diferentes frações protéicas do sangue de caprinos do sexo feminino e as comparações efetuadas entre as diferentes raças de caprinos e aos regimes alimentares, ao nível de rejeição de 1% permitem as seguintes conclusões:

1 — O quadro protéico de caprinos do sexo feminino, alimentados exclusivamente com forragens, sofre influência de fatores raciais. As variações foram estatisticamente significantes para as seguintes frações protéicas: albumina, sendo os menores e maiores valores médios obtidos respectivamente para as raças Toggenbourg e Angorá; gama globulina, observando-se os menores e maiores valores médios respectivamente para as raças Angorá e Toggenbourg; e fibrinogênio, para o qual os menores e maiores teores médios foram obtidos respectivamente nas raças Angorá e Anglo Nubiana.

2 — O quadro protéico de caprinos do sexo feminino das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg sofre influência do regime alimentar. Os caprinos das raças Anglo-Nubiana e Toggenbourg, alimentados exclusivamente com forragens apresentam teores de proteína total, globulinas, gama globulina e fibrinogênio, maiores que os encontrados em animais recebendo suplementação de ração concentrada. Apenas os valores de albumina, encontrados nos caprinos alimentados com forragens foram menores que os obtidos nos animais que recebiam suplementação de ração concentrada, consequentemente a relação albumina/globulinas também foi menor.

3 — As estimativas dos valores populacionais médios, em termos de desvio padrão da média para os 150 caprinos, foram:

Proteína total	6,44 ± 0,067 g%
Albumina	2,37 ± 0,043 g%
Globulinas	4,07 ± 0,090 g%
Gama globulina	1,54 ± 0,035 g%
Fibrinogênio	423,3 ± 10,95 mg%
Relação Albumina globulinas	0,66 ± 0,028

SUMMARY

In the following research the authors endeavours to establish the normal blood protein picture in goats (*Capra hircus*), raised in the State of São Paulo (Brazil).

The authors studied 150 healthy female goats, raised in several areas of the State of São Paulo (Brazil), their breedings were Anglo Nubian (60), Toggenbourg (60) and Angora (30).

For verifying the eventual influence of feeding on the blood proteic picture, the Anglo Nubian and the Toggenbourg goats, were separated in 4 groups of 30 animals, each group; 2 groups of each breeding were submitted to different feedings, one group of each breeding, grazed in pangola grass (*Digitaria decumbens*) pasture and the other received besides the forrage a supplementary concentrated feed.

In order to verify whether the breed factor have some influences upon the proteic contents in the results obtained in the serum of the Anglo Nubian, Toggenbourg and Angora animals submitted to a standard feed and raised under the same conditions.

The author used the Gornall and cols. (1949) method to determine the total protein, albumin, globulin and ratio of albumin/globulin in the serum. The original method was modified by precipitating the globulins in a 27 g% sodiumsulfite solutions, as recommended by Birgel (1967).

The determination of fibrinogen in the plasma was reached by means the Cullen an Van Slyke modified method as recommended Quick (1959).

The results obtained for the different blood proteic fractions of female goats and for the comparison made among the different breed, and feeding, were tested at the 1% rejection level.

Such results permitted the following conclusions.

1) The blood proteic picture of female goats feed exclusively on forrage, is influenced by racial factors. The variations were statistically significant for the following fractions, albumin, the highest and lower mean values were obtained for the Toggenbourg and Angorá breeds, respectively; gama globulin with the lower and higher means values for the Angora and Toggenbourg breed, respectively, and fibrinogen, for which, the lower and higher rates were obtained for the Angora and Anglo Nubian breed, respectively.

2) The proteic picture for the female goats belonging to the Anglo Nubian and Toggenbourg breed is affected by the feeding regimen. The Anglo Nubian and Toggenbour goats breed, feed exclusively on forrage, presented total protein, globulins, gama globulin and fibrinogen values, which were higher than those found in animals receiving additional concentrated feed. Only the albumin values, found in these goats feed on forrage were lower than those obtained for the animals that received additional concentrated feed, and consequently the albumin/globulins ratio was also lower.

3) The estimated mean values of all animals in relation to the mean standard deviation were:

Total protein	6.44 ± 0.067 g%
Albumin	2.37 ± 0.043 g%
Globulins	4.07 ± 0.090 g%
Gama globulin	1.54 ± 0.035 g%
Fibrinogen	423.3 ± 10.95 mg%
Albumin/globulins ratio	0.66 ± 0.028

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBRITTON, E. C. — Standard values in blood. London, W. B. Saunders, 1953.
2. BACILA, M. e cols. — Técnicas atualizadas de bioquímica clínica. Curitiba, Conselho de Pesquisas da Universidade do Paraná, 1962.
3. BIONDO, G. — Indagini elettroforetiche su sieri di sangue di capre immunizzate contro l'aftha epizootica. *Zooprofilassi*, 10:465-474, 1955.
4. BIRGEL, E. H. — Contribuição à hematologia de caprinos (*Capra hircus*), criados no Estado de São Paulo. Determinações dos teores de proteínas séricas e plasmáticas em cabras normais. Influências de fatores raciais, alimentares e etários. Tese apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária da U.S.P. para obtenção do título de mestre. 1967.
5. BIRGEL, E. H. & GALVÃO, M. C. G. — Considerações sobre o teor de fibrinogênio no plasma de fêmeas da espécie caprina (*Capra hircus*). Estudo dos fatores de variabilidade. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 35 (4):165-172, 1968.
6. BIRGEL, E. H. & ARAUJO, L. M. — Quadro protéico de fêmeas da espécie caprina (*Capra hircus*) criados no Estado de São Paulo. *Rev. Fac. Med. vet.*, São Paulo, 7(4):953-969, 1968.
7. CHOPARD, P. — [Determinação das frações protéicas do soro sanguíneo dos animais domesticados, através electroforese em papel; considerações sobre a influência de diversos fatores]. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 96:252-260, 1954.
8. FALASCHINI, A.; BIONDO, G.; LEONTI, F. — Dificazioni della proidemia nei caprini in rapporto all'età ed al regime alimentares. *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 8:388-391, 1954.
9. FRENCH, M. H. — The serum protein changes during the imunization of goats against rinderpest virus. *J. comp. Path.*, 49:246-250, 1936.
10. GOMES, F. P. — Curso de estatística. Piracicaba, Edições Didáticas, 1963.
11. GORCZYCA, L. R.; McCARTY, R. T.; LIMON, J. M. — Studies of goats serum proteins by paper electrophoresis. *Amer. J. vet. Res.*, 20(78): 921-924, 1959.
12. GORCZYCA, L. R. & McCARTY, R. T. — Changes in serum proteins of goats produced by momiliasis infection. *Vet. Med.*, 54:373-376, 1959b.
13. GORCZYCA, L. R.; McCARTY, R. T.; LAZARONI, J. A. Jr. — Further studies of goat serum proteins by paper electrophoresis. *Amer. J. vet. Res.*, 21:851-855, 1960.
14. GORNALL, A. G.; BARDAWILL, C. J.; DAVID, M. M. — Determination of serum proteins by means of the biuret reactions. *J. biol. Chem.*, 117:571-761, 1949.

15. HOUCHIN, O. B.; GRAHAN, W. R. Jr.; PETERSON, V. E.; TURNER, C. W. — The chemical composition of the blood of the dairy goat. *J. Dairy Sci.*, 22(4):241-250, 1939.
16. HOWE, P. E. — The determination of proteins in blood — A micro method. *J. biol. Chem.*, 49:109-113, 1921.
17. JULLIAN, M. & BATS-MAILLET, Y. — Etude des proteines sériques et de l'azotémie chez la chèvre normale. *Arch. Inst. Pasteur Algér.*, 37:305-311, 1959.
18. MINOCCHERI, F. — Comportamento quantitativo e qualitativo del fibrinogenio di alcune specie animali studiato mediante turbidimetria e microelectroforesi su gel di agar. *Arch. vet. ital.*, 12(5):385-392, 1961.
19. QUICK, A. J. — Hemorrhagic diseases. Philadelphia, Lea & Febiger, 1959.
20. REINEKE, E. P.; PETERSON, V. E.; TURNER, C. W. — The partition of the serum globulins of the dairy goat. *J. biol. Chem.*, 128(1):1-7, 1939.
21. SNEDECOR, G. W. — Statistical methods. Applied to experiments in agriculture and biology. 5th ed. Iowa, State College Press, 1956.
22. WIRTH, D. — Grundlängen einer klinischen Hämatologie des Haustiere. 2a. Aufl. Wien, Urban und Schwarzenberg, 1950.