

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS
ALPINAS SUBMETIDAS AO TRANSPORTE, À MUDANÇA
DE LOCAL DE ORDENHA E À ADMINISTRAÇÃO DE ACTH**

Taissa de Souza Canaes

Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS
ALPINAS SUBMETIDAS AO TRANSPORTE, À MUDANÇA DE
LOCAL DE ORDENHA E À ADMINISTRAÇÃO DE ACTH**

Taissa de Souza Canaes

Orientador: Prof. Dr. João Alberto Negrão

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal).

JABOTICABAL – SP

Fevereiro de 2007

C212p Canaes, Taissa de Souza
Produção e composição do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte, à mudança de local de ordenha e à administração de ACTH / Taissa de Souza Canaes. – – Jaboticabal, 2007
xvii, 70 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007
Orientador: João Alberto Negrão
Banca examinadora: Mauro Dal Secco de Oliveira, Evaldo Antonio Lencioni Titto.
Bibliografia

1. Caprinocultura. 2. Fisiologia Animal. 3. Produção de leite.
I. Título. II. Jaboticabal - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.38:637.11

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

TAISSA DE SOUZA CANAES – nasceu em 15 de janeiro de 1980 em Campinas–SP, Brasil, filha de Elizabete Maria de Souza Venditte Canaes e Milton Venditte Canaes. Ingressou na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, no curso de Graduação em Zootecnia em março de 2000, concluindo-o em julho de 2004. Foi bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq de março de 2001 a março de 2003 e bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP de abril de 2003 a junho de 2004. Iniciou o mestrado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal em março de 2005.

Há homens que lutam um dia e são bons,
Há outros que lutam um ano e são melhores,
Há os que lutam muitos anos e são muito bons,
Mas há os que lutam toda a vida e estes são
imprescindíveis. (Bertold Brecht)

Só a persistência e a determinação
são onipotentes. (C. Coolidge)

DEDICO

Àos meus pais que tanto amo Elizabete e Milton que me deram à vida e me ensinaram a vivê-la, pelo amor e educação, carinho, paciência e incentivo nesta jornada.

À minha irmã pelo amor dedicado e carinho.

À minha avó Margarida (in memoriam) pelo amor, carinho, criação e torcida.

Às minhas tias Isabel e Ozana pelo amor sempre.

Ào Rubinho pelo amor incondicional e incentivo.

À Deus pela vitória de chegar até aqui, pelas oportunidades concedidas e pelo trabalho farto.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Ao meu orientador Prof. Dr. João Alberto Negrão pela oportunidade, paciência e amizade, orientação e contribuições no trabalho.

Ao Prof. Dr. Evaldo Antonio Lencioni Titto e Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira pelas sugestões no trabalho.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp, campus de Jaboticabal, pela oportunidade de cursar o mestrado e a seus colaboradores pela amizade e dedicação.

As doze cabras Alpinas utilizadas neste experimento pela paciência, doação e brincadeiras.

A Sandra pelo auxílio nas análises laboratoriais, pela amizade e divertimento na hora do café.

Aos alunos de Iniciação Científica Thiago e Maíra pelo auxílio no manejo dos animais e pelas colheitas.

Aos pós-graduandos Marco Aurélio e Fernanda pelo auxílio nos dias de colheita.

A Prefeitura do Campus da USP de Pirassununga (PCAPS) pelo empréstimo dos animais e serviços prestados.

Aos funcionários da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), especialmente ao médico veterinário Fernando e ao João e Ademir do Capril, pela dedicação e trabalhos prestados.

A Tânia por ter concedido o alojamento.

A todos que contribuíram para execução deste trabalho meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO.....	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	xii
RESUMO.....	xiv
SUMMARY	xvi
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Caprinocultura	3
2.2 Composição do leite de cabra	4
2.3 Fatores que afetam a produção e composição do leite	5
2.4 Leite residual	6
2.5 Estresse	6
2.6 Cortisol	7
2.7 Respostas comportamentais	9
III. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 ORGANIZAÇÃO GERAL DOS EXPERIMENTOS.....	11
3.1.1 Descrição geral	11
3.1.2 Experimento 1 - Transporte e mudança de local de ordenha.....	11
3.1.3 Experimento 2 - Transporte	12
3.1.4 Experimento 3 - Administração ACTH.....	12
3.2 Localização	13
3.3 Animais.....	14
3.4 Alimentação.....	15
3.5 Padronização da ordenha	16
3.6 Cuidados gerais	17
3.7 Variáveis mensuradas	18
3.7.1 Fração de leite residual	18

3.7.2 CMT (“California Mastitis Test”).....	19
3.7.3 Composição do leite e células somáticas.....	20
3.7.4 Comportamento.....	21
3.8 Organização das colheitas de sangue.....	23
3.8.1 Experimento 1	23
3.8.2 Experimento 2	24
3.8.3 Experimento 3	24
3.9 Análises laboratoriais	25
3.9.1 Cortisol	25
3.9.2 Glicose	25
3.9.3 Proteína total	25
3.9.4 Triglicerídeos.....	25
3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Experimento 1	28
4.2 Experimento 2	40
4.3 Experimento 3	50
V. CONCLUSÕES.....	55
VI. IMPLICAÇÕES	56
VII. REFERÊNCIAS	57

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Fluxograma do Experimento 1.....	11
Figura 2. Fluxograma do Experimento 2.....	12
Figura 3. Fluxograma do Experimento 3.....	13
Figura 4. Cabra Alpina utilizada no experimento.	15
Figura 5. Resultados da prova de CMT (“California Mastitis Test”) das amostras de leite colhidas nas duas metades da glândula mamária em cabras Alpinas.....	20
Figura 6. Amostras de leite a serem enviadas à Clínica do Leite e o analisador Somacount.	21
Figura 7. Câmeras de vídeo utilizadas na análise comportamental.....	22
Figura 8. Esquema das colheitas de sangue.	23
Figura 9. Colheita de sangue no canzil com auxílio do tubo heparinizado e a vácuo....	24
Figura 10. Concentrações de cortisol e glicose em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	28
Figura 11. Concentrações de proteína e triglicerídeo em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	30
Figura 12. Concentrações de cortisol durante os dias experimentais que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	31
Figura 13. Concentrações de glicose durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	32
Figura 14. Concentrações de triglicerídeo durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	33
Figura 15. Concentrações de proteína durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas.....	34
Figura 16. Produção de leite durante a fase experimental em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	35
Figura 17. Porcentagem de leite residual após administração de ocitocina em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	36

Figura 18. Composição do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	37
Figura 19. Contagem de células somáticas no leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	39
Figura 20. Concentrações de cortisol e glicose em cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	40
Figura 21. Concentrações de proteína e triglicerídeo em cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	41
Figura 22. Duração média de ordenha mecânica de cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	43
Figura 23. Retirada de teteira/minuto em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.....	44
Figura 24. Virada de lado/minuto em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.....	45
Figura 25. Sobrepasso/minuto em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.	46
Figura 26. Produção de leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.....	47
Figura 27. Contagem de células somáticas do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.	48
Figura 28. Composição do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.....	49
Figura 29. Concentrações de cortisol nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	50
Figura 30. Concentrações de glicose nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	51
Figura 31. Concentrações de proteína nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas.	52
Figura 32. Concentrações de triglicerídeo nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).	53
Figura 33. Produção de leite em cabras Alpinas submetidas a administração de ACTH. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).....	54

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Dados meteorológicos durante todo período experimental	14
Tabela 2. Consumo de silagem de milho nos experimentos 1 e 2	16
Tabela 3. Consumo de concentrado nos experimentos 1 e 2	16
Tabela 4. Peso das cabras Alpinas submetidas ao transporte e administração de ACTH	17
Tabela 5. Composição bromatológica média da silagem de milho e do concentrado utilizados no experimento.....	18
Tabela 6. Distribuição das reações de CMT (“California Mastitis Test”) de acordo com as datas de colheita, os números indicam quantidade de animais	19
Tabela 7. Etograma de trabalho	22

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

A.O.A.C	Association of Official Analytical Chemists
ACTH	Hormônio Adrenocorticotrófico
C10	Ácido graxo de cadeia curta, Cáprico
C6	Ácido graxo de cadeia curta, Capróico
C8	Ácido graxo de cadeia curta, Caprílico
Ca	Cálcio
CCS	Contagem de Células Somáticas
CMT	California Mastitis Test
CRH	Corticotrofina
Cwa	C = climas mesotérmicos w = chuvas de verão a = verões quentes
/	Divisão
dL	Decilitro
EE	Extrato Etéreo
ENN	Extrato Não Nitrogenado
ESALQ	Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
EST	Extrato Seco Total
FAO	Food and Agriculture Organization
FB	Fibra Bruta
FDA	Fibra em Detergente Ácido
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FZEA	Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
g	Grama
°C	Grau Celsius
h	Horas
kg	Quilograma
km	Quilômetro
kPa	Quilopascal
L	Litros
m ²	Metro quadrado
µg	Micrograma
mg	Miligrama
min	Minutos
mL	Mililitro
mm	Milímetro
MM	Matéria Mineral
MS	Matéria Seca

ng	Nanograma
nm	Nanômetro
NRC	National Research Council
OPG	Ovos por Grama de Fezes
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
PCAPS	Prefeitura do Campus Administrativo de Pirassununga
%	Porcentagem
s	Segundos
UI	Unidade Internacional
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USP	Universidade de São Paulo
W	Watt

**PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRAS ALPINAS
SUBMETIDAS AO TRANSPORTE, À MUDANÇA DE LOCAL DE ORDENHA E À
ADMINISTRAÇÃO DE ACTH**

RESUMO - O transporte de animais é um manejo intrínseco à atividade agropecuária. Com o objetivo de estudar o efeito do transporte, a mudança de local de ordenha e a administração de ACTH sobre a produção e composição do leite, foram utilizadas doze cabras Alpinas pluríparas no final da lactação. O trabalho foi realizado em três experimentos: 1) transporte e mudança de local de ordenha com o objetivo de estudar seus efeitos sobre a produção e composição do leite; 2) transporte dos animais e retorno ao mesmo local para estudar seus efeitos sobre a produção e composição do leite e o comportamento; 3) administração de ACTH com a finalidade de estudar os efeitos do aumento do nível de cortisol sobre a produção de leite. Nas três etapas experimentais, foram colhidas amostras de sangue para dosagens hormonais (cortisol) e enzimáticas (glicose, proteína total e triglicerídeos) no plasma antes (-10 min) e após (0, 10 e 120 min) o transporte, nas semanas subseqüentes após a ordenha (0 e 10 min); e anterior (-10 min) e após (0, 10, 30, 60, 120 e 180 min) a administração de ACTH. Semanalmente foram mensuradas a produção e composição do leite e no primeiro experimento foram mensurados volumes do leite residual após administração de ocitocina. Os resultados demonstraram níveis maiores ($P < 0,05$) de cortisol e glicose após o transporte e mudança de local de ordenha, e após administração de ACTH. A produção de leite foi significativamente menor ($P < 0,05$) para o experimento 1 e 3, não ocorrendo alteração após o segundo experimento. Não foram observadas alterações ($P > 0,05$) na composição do leite durante o experimento 1 e 2, exceto para o parâmetro gordura ($P < 0,05$). As análises comportamentais não revelaram alterações significativas ($P > 0,05$) para o efeito do transporte nas condições em que foi conduzido este experimento. Os resultados permitem concluir que o transporte e principalmente a mudança do local de ordenha são agentes estressores que podem influenciar a produção animal.

Palavras-Chave: Alpina, cabra, cortisol, estresse, produção de leite, qualidade de leite.

MILK PRODUCTION AND COMPOSITION OF ALPINE GOATS SUBMITTED TO TRANSPORTATION, REALLOCATION AND ACTH ADMINISTRATION

SUMMARY - Animal transport is an inherent handling in combined agriculture activity. The aim of this study was to evaluate the effect of transportation and reallocation, and ACTH administration on milk production and composition. Twelve Alpine goats at the end of lactation were used. The work was accomplished in three experiments: 1) transportation and reallocation of the animals to study the effects on production and composition of milk; 2) transportation of the animals and its return to the same site to study the effect on production and composition of milk and animals behavior; 3) administration of ACTH with the purpose of studying agent's effects stressor on the physiologic variables and on milk production. The physiologic variables were analyzed in three experimental stages. Blood samples were taken for hormonal dosages (cortisol) and enzymatic (total protein glucose and triglycerides) in plasma before (-10 min) and after (0, 10 and 120 min) transportation and/or milking in subsequent weeks after milking (0 and 10 min); prior (-10 min) and after (0, 10, 30, 60, 120 and 180 min) ACTH administration. Production and composition of milk were measured weekly. In the first stage, volumes of the residual milk after oxytocin administration were monitored. The results demonstrated larger levels ($P<0.05$) of cortisol and glucose after transportation and reallocation, and ACTH administration. Milk production was significantly lower ($P<0.05$) after experiment 1 and 3; no change was observed ($P>0.05$) after the second experimental stage. Changes in milk composition were not observed ($P>0.05$) except for fat ($P<0.05$). Behavioral analysis did not reveal any alteration ($P>0.05$) in the transport experiment. According to results, it was concluded that transportation and reallocation are stressors agents that may influence animal production.

Keywords: Alpine, goat, cortisol, stress, milk production, milk quality.

I. INTRODUÇÃO

Existem alguns indicativos para caracterização do conforto e bem-estar animal. Atualmente há uma preocupação pública crescente quanto a estes conceitos durante a cadeia produtiva. O transporte de animais é um dos manejos indispensáveis que afeta este conforto. Assim, há um interesse em muitos países sobre os efeitos do transporte e da manipulação no bem-estar dos animais. Muitas pesquisas estão sendo desenvolvidas com o objetivo de quantificar a severidade do estresse imposto pelos vários estágios envolvidos no transporte e identificar circunstâncias e métodos aceitáveis para minimizar os efeitos adversos do transporte (GRANDIN, 2000). Algumas variáveis fisiológicas são comumente utilizadas como medida do estresse de transporte como aumento de frequência respiratória, batimentos cardíacos, temperatura corporal e da pele, aumento dos níveis de cortisol.

O estresse é ainda responsável pela diminuição da produção de leite e conseqüente alterações de suas qualidades físico-químicas. Estudos mostraram que o estresse induzido por transporte acompanhado à mudança para novos ambientes de manejo prejudica a resposta imunológica, predispondo os animais a doenças (THIRY et al., 1987), além de prejudicar a cinética de ejeção do leite (BRUCKMAIER et al., 1993).

Sugere-se que o estresse provocado pelo transporte, mudança de local de ordenha e administração de ACTH pode alterar a produção e composição do leite de cabras Alpinas.

Assim, os objetivos deste trabalho foram:

- 1) Analisar a produção e a composição do leite de cabras da raça Alpina sob efeito do transporte e mudança do local de ordenha (Experimento 1: transporte e mudança de local de ordenha);
- 2) Avaliar as mudanças de comportamento em cabras da raça Alpina após o transporte e retorno ao mesmo local de ordenha (Experimento 2: transporte);

3) Analisar a produção e a composição do leite de cabras da raça Alpina sob efeito da administração de ACTH (Experimento 3: administração do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH)).

II. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caprinocultura

A caprinocultura é uma atividade explorada em todos os continentes, devido à capacidade de habituação dos caprinos às condições ambientais diversas e qualidade nutricional do seu leite e subprodutos. Assim, esta atividade vem crescendo acentuadamente no Brasil nos últimos anos. O rebanho mundial de caprinos é estimado em 807.637.728 cabeças, enquanto o efetivo brasileiro totaliza 10.700.000 animais (FAO, 2006). O nordeste brasileiro é a região onde se concentra o maior rebanho nacional, principalmente no estado da Bahia, detentor de 39% deste total. Os caprinos também apresentam grande importância social para as populações rurais de menor poder aquisitivo, onde a exploração pode ter caráter familiar. No Brasil, os rebanhos geralmente são pequenos; em algumas regiões do semi-árido nordestino, a carne e o leite são as principais fontes protéicas na alimentação da população. No entanto, mesmo nas explorações de base familiar, mas que sejam alicerçadas no uso de tecnologias e com foco nos mercados, a caprinocultura aparece como geradora de emprego e renda ao longo de toda a cadeia produtiva.

No Nordeste, a caprinocultura é vista frequentemente como uma atividade marginal, e não uma atividade pecuária de grande potencial econômico. Porém, projetos de incentivo ao desenvolvimento da caprinocultura estão sendo incorporados às políticas federais com objetivos específicos como: redução da pobreza e êxodo rural, repasse de tecnologias que contribuam para o desenvolvimento da criação, além da profissionalização do produtor e das associações de criadores.

2.2 Composição do leite de cabra

A raça Alpina possui um número expressivo de animais no Brasil sendo a pelagem chamoisée, castanho-parda, com listra preta da nuca até a garupa, a mais comum no país, (RIBEIRO, 1997). A raça Alpina é uma raça Suíça especializada na produção de leite, que no Brasil apresenta produção média de $2,25 \pm 0,61$ kg/dia (SOARES FILHO et al., 2001; BRASIL et al., 2000).

Quando se compara o leite de cabra ao leite de vaca observam-se diferenças significantes no tipo de gordura e proteína e na presença de componentes secundários, sendo o leite de cabra assim caracterizado.

As partículas gordurosas no leite são menores, proporcionando uma maior área de superfície para ação enzimática, facilitando a digestão. Além disso, o leite de cabra não possui a aglutinina, presente no leite de vaca. A ausência de aglutinina impede que as partículas gordurosas do leite se juntem, formando um coalho de digestão mais difícil (MAREE, 1985); a gordura de leite de cabra também contém uma proporção significativamente maior de triglicerídeos de tamanho pequeno e médio, o que contribui para uma digestão mais rápida. O leite de cabra também possui alto teor de ácido capríco (C6), caprílico (C8), cáprico (C10), totalizando 16% (comparados com 7% em leite de vaca) (MAREE, 1985).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (BRASIL, Ministério da Agricultura, 2000) denomina leite de cabra o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados. O mesmo órgão estabelece que o produto apresente caracteres normais, ou seja, teor de gordura original, EST (Extrato Seco Total) mínimo de 8,20%, densidade a 15°C entre 1,0280 e 1,0340 g/L, proteína mínimo de 2,8% e lactose de 4,3%.

2.3 Fatores que afetam a produção e composição do leite

Existem grandes variações entre o leite de várias espécies de mamíferos e entre as diferentes raças de uma mesma espécie. Porém, todas as espécies apresentam os mesmos componentes gerais em diferentes proporções (PRATA, 2001). Segundo OLIVEIRA et al. (2005), existe uma relativa uniformidade na composição do leite quando se comparam animais de uma mesma raça submetidos a dietas semelhantes.

As características físico-químicas do leite podem ser alteradas devido a alguns fatores tais como: individuais (GUIMARÃES, 1989), fisiológicos (GONZÁLEZ, 2001), nutricionais (FACTORS, 2005), ambientais (WALSTRA & JENNESS, 1987), genéticos (RODRIGUES, 2005), enfermidades (DÜRR, 2001), fraudes do produto, como por exemplo, adição de água, bicarbonato de sódio ou antibiótico. A qualidade microbiológica do leite pode ser comprometida devido às condições de higiene durante a ordenha, limpeza de utensílios e equipamentos antes e após a pasteurização.

GOMES et al. (2004) observou que os teores de sólidos totais, gordura e lactose diminuíram com o avançar da lactação, porém, os teores de proteína foram praticamente estáveis. Os mesmos autores sugeriram que o estágio de lactação é um fator fisiológico que deve ser considerado durante a adoção de valores de normalidade utilizados no diagnóstico clínico de enfermidades da glândula mamária e qualidade do leite.

A saúde do animal tem efeito significativo sobre a produção de leite, assim, a enfermidade da glândula mamária, a mastite, causa diminuição na produção leite, aumento no número de tratamentos clínicos e descarte prematuro de vacas (SHOOK, 1989; BEAUDEAU et al., 1993; LESCOURRET & COULON, 1994). Segundo BRITO & DIAS (1998), a interferência da mastite na qualidade do leite deve-se principalmente à redução dos teores de lactose e gordura, pois as proteínas totais permanecem relativamente estáveis (embora o teor de caseína decresça, os teores de albumina e imunoglobulinas aumentam).

2.4 Leite residual

Mesmo sob condições ideais de ordenha, uma quantidade de leite não é removida do úbere, essa fração é definida como leite residual, quanto maior o número de alvéolos, maior a quantidade dessa fração, assim como, maior a capacidade de produzir leite. À medida que avança a lactação, o volume de leite residual vai diminuindo como consequência da secagem gradual das células secretoras de leite.

A quantidade do leite residual varia entre animais e entre espécies, devendo ser inferior a 8% do volume de leite produzido durante uma ordenha em condições ideais e pode ser recuperado, em alguns casos, pela administração exógena de altas concentrações de ocitocina após uma ordenha normal (BRUCKMAIER, 2003). A administração de ocitocina provoca um aumento da pressão intramamária que tende a expulsar o leite que ainda permaneceu nos alvéolos após a ação da ocitocina liberada pelo animal.

O leite residual aumenta em situações de estresse em decorrência da inibição da liberação de ocitocina endógena, por exemplo, a presença de um tratador aversivo durante a ordenha pode aumentar em 70% o leite residual (RUSHEN et al., 2001) e está diretamente relacionado com a produção leiteira do animal. O bem-estar dos animais pode ser avaliado durante o transporte usando medidas de produção de leite e de leite residual (BROOM, 2003).

2.5 Estresse

Estresse é um fenômeno complexo que tem sido investigado sob diferentes perspectivas. Devido à complexidade e variabilidade dos trabalhos neste campo, é improvável que se estabeleça, em um futuro próximo, uma teoria simples e uniforme que seja aceita unanimemente pelos cientistas (FRIEND, 1991). O mesmo autor classifica os agentes estressores como provenientes de origem individual (endógeno) ou ambiental (exógeno). Ao mesmo tempo, as respostas ao estresse podem ainda ser

divididas em dois tipos: agudas e crônicas. Porém, dificilmente é possível separar o estresse agudo do estresse crônico, por não existir um limiar pré-estabelecido para os níveis plasmáticos de hormônios adrenais (FRIEND, 1991).

Durante o estresse de curta duração, os glucocorticóides melhoram a aptidão física pela mobilização de energia (RAYNAERT et al., 1976) podendo alterar o comportamento (KORTE et al., 1992). Entretanto, o estresse de longa duração (crônico), precedido de prolongados períodos de altas concentrações de cortisol, pode diminuir a aptidão individual pela imunossupressão e atrofia dos tecidos (MUNCK et al., 1984).

Há indicações de que algumas estereotipias podem estar relacionadas ao estresse (McBRIDE & CUDDLEFORD, 2001). Segundo GRANDIN (1997), os animais que já foram submetidos a condições estressantes por um manejo rude serão animais mais estressados no futuro quando comparados àqueles manejados de maneira cautelosa. HUTSON (1993) sugere que o estresse em ovinos durante o manejo pode ser reduzido se os animais forem condicionados gradualmente à rotina da fazenda, pois mudanças de rotina são estressores importantes para os animais.

A descoberta de mecanismos metabólicos, imunológicos e neuroendócrinos auxiliou na descrição do estresse sob aspectos fisiológicos (BALM et al., 1999). Seu mecanismo neuroendócrino envolve a ativação do Sistema Nervoso Central e aumento das concentrações de vários hormônios circulantes; adrenocorticotrófico (ACTH), glucocorticóides (cortisol), catecolaminas (adrenalina e noradrenalina) e prolactina (MATTERI et al., 2000).

2.6 Cortisol

O cortisol é um glucocorticóide produzido pelo córtex da adrenal e sua síntese e liberação são estimuladas, fundamentalmente pelo ACTH. A produção do ACTH é modulada pelo hipotálamo e influenciada pela secreção do hormônio liberador de corticotrofina (CRH).

Em geral, níveis de cortisol têm sido mensurados em estudos voltados à resposta de animais domésticos ao estresse (HERD, 1989; COOK, 1996; SANHOURI et al., 1989; NWE et al., 1996). Quando a rotina da ordenha é quebrada ou por ocasião da passagem à ordenha mecânica exclusiva, pode haver aumento dos níveis plasmáticos de cortisol, inibição da liberação de ocitocina e consequentemente inibição da ejeção do leite mesmo para vacas especializadas (NEGRÃO, 1996).

Algumas situações de manejo podem desencadear alterações fisiológicas no animal como o estresse de transporte. Concentrações de cortisol no plasma elevaram-se 30 minutos após o início do transporte, e os níveis elevados foram mantidos durante todo o percurso (NWE et al., 1996; BECKER et al., 1985; DALIN et al., 1993). Em bezerros, uma elevação nos níveis do cortisol no plasma em resposta ao transporte foi documentada (WARRIS et al., 1995; ALBERGHINA et al., 2001), indicando a ativação do sistema hipotálamo-pituitária-adrenal (FAZIO & FERLAZZO, 2003; KENT & EWBANK, 1986).

Em ovinos submetidos ao transporte, houve um aumento nos níveis de cortisol de 36 ng/mL para 66 ng/mL. Na ausência de estresse, a concentração de cortisol no plasma de animais saudáveis varia dentro de certos limites (FAZIO & FERLAZZO, 2003).

Segundo SMITH & LEWIN (1993) as concentrações normais de cortisol para bovinos encontram-se em torno de 3,5 ng/mL, podendo vacas em lactação atingir 178,3 ng/mL em situações de estresse (PORCIONATO, 2005).

Porém, estes níveis de cortisol são variáveis entre espécies e dentro da espécie ocorrem diferenças individuais, sendo a administração exógena de ACTH uma alternativa utilizada na indução de respostas desencadeadas pelo estresse em animais (WILKE et al., 1982; LAY et al., 1997; HAUSSMANN et al., 2000), como aumento dos níveis de cortisol.

2.7 Respostas comportamentais

As cabras leiteiras são animais gregários, sendo criadas no Brasil geralmente em pequenos rebanhos constituídos de fêmeas primíparas e múltíparas, com hierarquia social bem definida. Nestas criações, a interação homem/cabras é comum durante a realização das diferentes atividades de manejo, principalmente durante a ordenha.

Neste contexto, há uma enorme variação no comportamento dos animais, desde atos simples, breves e repetidos, até seqüências de atos complexos e variáveis (PARANHOS DA COSTA, 2005). Assim, normalmente, o comportamento dos animais tem sido utilizado para mensurar seu bem-estar (FRIEND et al., 1981; KENNY & TARRANT, 1982).

Alguns estudos também têm demonstrado que existe uma relação negativa entre a produção leiteira e reatividade dos animais na sala de ordenha (RUSHEN et al., 1999). Sendo que a ordenha realizada por um tratador aversivo promoveu inibição da ejeção do leite, redução da produção e alteração da composição do leite obtido pela ordenha (RUSHEN, 2003).

Embora existam poucas informações sobre o comportamento das cabras leiteiras durante a ordenha. RICHARDSON (2005) demonstrou que a alocação das cabras em um ambiente desconhecido foi um agente estressor importante, que promoveu alterações comportamentais mais intensas que a privação de alimentos. Além disso, o estresse causado pelo ambiente desconhecido foi amplificado quando as cabras estavam isoladas (CARBONARO et al., 1992).

Em geral, o transporte dos animais promove mudanças comportamentais que caracterizam o estresse causado e ausência de bem-estar (BROOM, 2003). Pois, o transporte tem alterado o comportamento de suínos (STEPHENS & PERRY, 1990), bovinos adultos (BISSCHOP, 1961; SUTTON et al., 1967; KENNY & TARRANT, 1982), bezerros (KENT & EWBANK, 1986; FRIEND et al., 1981; TRUNKFIELD & BROOM, 1990) e ovelhas (BALDOCK & SIBLY, 1990).

Assim o desconforto causado pelo transporte pode ser avaliado pelo estudo de diferentes variáveis fisiológicas e comportamentais (FAZIO & FERLAZZO, 2003). Em

caprinos, o isolamento promoveu um aumento na frequência e intensidade de vocalizações e movimentação (CARNONARO et al., 1992). Em bovinos, o isolamento em ambiente desconhecido, promoveu elevação dos níveis de cortisol, aumento dos batimentos cardíacos, redução da sensibilidade à dor e aumento da incidência de vocalizações (RUSHEN et al., 1999).

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ORGANIZAÇÃO GERAL DOS EXPERIMENTOS

3.1.1 Descrição geral

Os experimentos são apresentados a seguir em fluxogramas para um melhor entendimento da organização da dissertação.

3.1.2 Experimento 1 - Transporte e mudança de local de ordenha

Os animais foram transportados em caminhão especializado tipo gaiola (carroceria aberta) durante 60 minutos percorrendo 35 km do setor de Ovinocaprinocultura (PCAPS/USP) até o Laboratório de Fisiologia Animal (FZEA/USP) (instalação desconhecida para os animais).

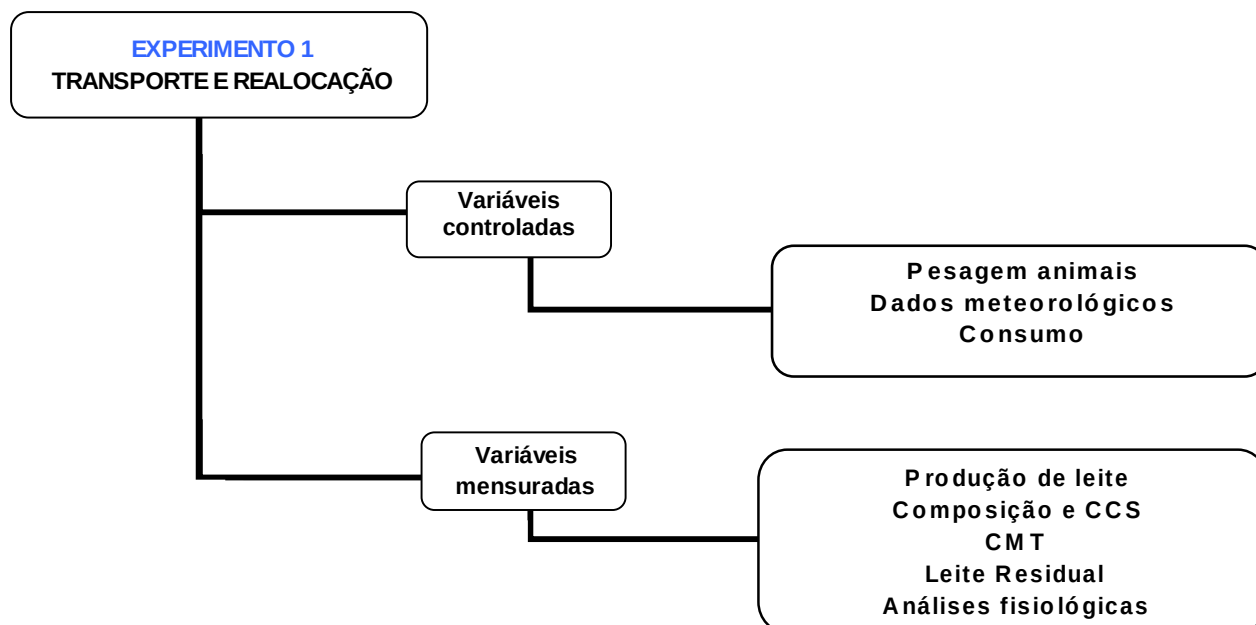


Figura 1. Fluxograma do Experimento 1.

3.1.3 Experimento 2 - Transporte

Para avaliação somente do efeito do transporte, após 75 dias de habituação no Laboratório de Fisiologia Animal, os animais foram transportados nas mesmas condições do Experimento 1 (em caminhão especializado durante 60 minutos percorrendo 35 km) e retornaram ao mesmo local (Laboratório de Fisiologia Animal).

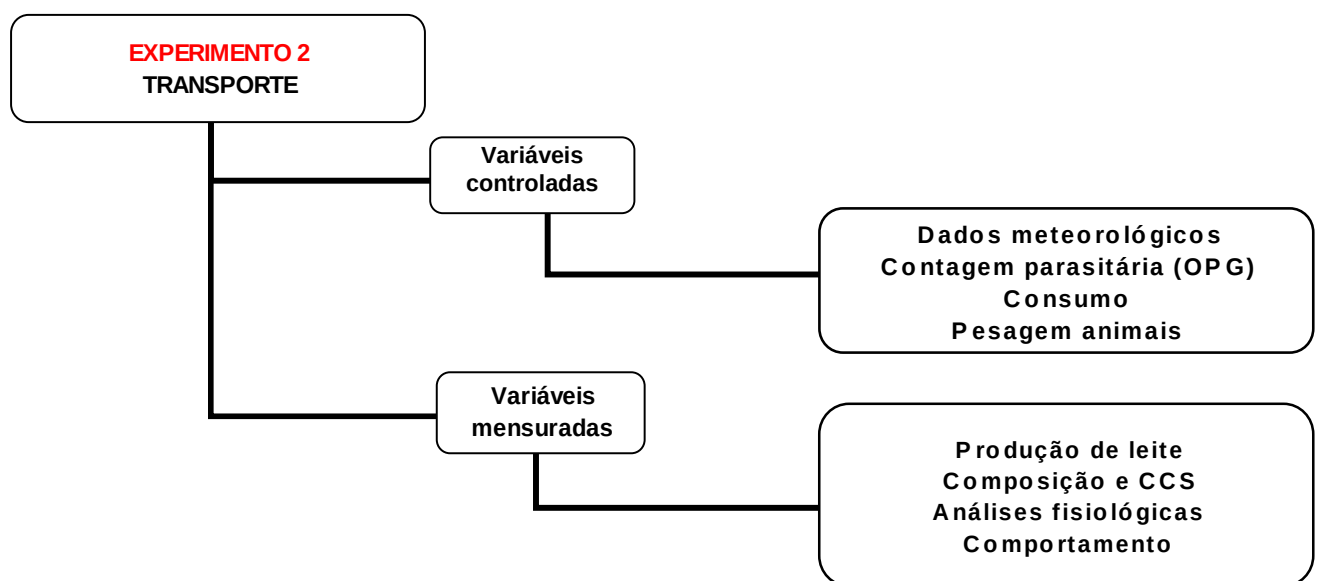


Figura 2. Fluxograma do Experimento 2.

3.1.4 Experimento 3 - Administração ACTH

Os animais foram dispostos em grupos experimentais homogêneos. Todos os animais receberam injeção de ACTH na dosagem de 0,6 UI/kg ou placebo. O delineamento utilizado foi o “crossover”.

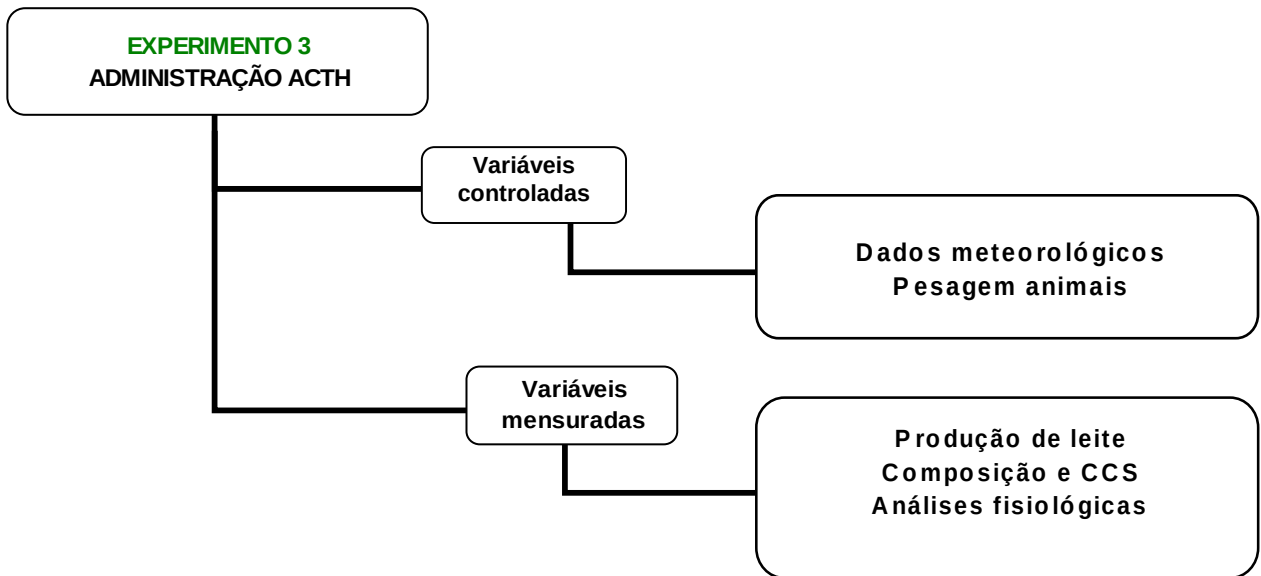


Figura 3. Fluxograma do Experimento 3.

3.2 Localização

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia Animal, Departamento de Ciências Básicas, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP), campus de Pirassununga, latitude 21° 57' 02" sul, longitude 47° 27' 50" oeste e altitude de 630 metros, com clima do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, tropical, sazonal, com duas estações bem definidas, verão chuvoso e inverno seco.

A temperatura do ar, umidade, radiação e a pluviosidade durante o período experimental foram colhidos na estação meteorológica Campbell Scientific modelo 21X(L), localizada no departamento de Zootecnia, Laboratório de Agrárias, FZEA/USP, encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 1. Dados meteorológicos durante todo período experimental

Mês	Temperatura	(°C)	Umidade	%	Pluviosidade	mm/m²	Radiação	W/m²
Julho	média	17,0	média	71,8	total	16,3	média	166,0
	máxima	24,6	máxima	92,3			máxima	1873,1
	mínima	10,3	mínima	41,8			mínima	0,0
Agosto	média	19,8	média	60,5	total	5,2	média	213,4
	máxima	29,1	máxima	89,3			máxima	3193,7
	mínima	11,8	mínima	27,5			mínima	0,0
Setembro	média	20,5	média	71,5	total	73,6	média	194,4
	máxima	27,3	máxima	90,3			máxima	4515,3
	mínima	14,9	mínima	45,4			mínima	0,0
Outubro	média	23,7	média	69,2	total	55,8	média	219,2
	máxima	31,0	máxima	90,0			máxima	918,1
	mínima	18,2	mínima	40,8			mínima	0,0
Novembro	média	23,0	média	71,0	total	84,4	média	234,0
	máxima	34,0	máxima	94,0			máxima	1207,0
	mínima	14,4	mínima	26,0			mínima	0,0

3.3 Animais

Foram utilizadas 12 cabras pluríparas no final da lactação da raça Alpina pelagem chamoiseé, pertencentes ao setor de Ovinocaprinocultura da PCAPS/USP, campus de Pirassununga-SP. Os animais eram uniformes quanto à produção de leite e escore corporal, produção média de leite de 1380 ± 160 mL, peso de $62,25 \pm 1,80$ kg e estavam na segunda lactação.

No experimento 3 (administração de ACTH), os animais foram dispostos em grupos experimentais homogêneos, na tentativa de evitar influências do peso nos resultados fisiológicos e enzimáticos. Assim, os animais receberam um placebo (solução fisiológica) ou injeção de ACTH na dosagem de 0,6 UI/kg via intramuscular. O

delineamento utilizado foi o “crossover”, sendo que cada animal experimentado recebeu solução placebo e ACTH.



Figura 4. Cabra Alpina utilizada no experimento.

3.4 Alimentação

Os animais experimentais permaneceram em sistema semi-confinado com acesso a um piquete de Tanzânia (*Panicum maximum*, Jacq.) com disponibilidade de matéria verde. O volumoso utilizado foi a silagem de milho e o concentrado à base de milho grão, farelo de soja, soja tostada e calcário. A silagem de milho, sal mineral e água foram fornecidos à vontade. O concentrado foi fornecido na ordenha da manhã, de acordo com a categoria animal, seguindo recomendações do National Research Council (1981).

O consumo de silagem de milho e o concentrado dos experimentos 1 e 2 encontram-se nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, abaixo.

Tabela 2. Consumo de silagem de milho nos experimentos 1 e 2

Experimento	Consumo de silagem de milho (kg)
1	13,44 ± 1,77
2	17,26 ± 2,15

Tabela 3. Consumo de concentrado nos experimentos 1 e 2

Experimento	Consumo de concentrado (g)
1	206,9 ± 31,9
2	438,3 ± 41,1

3.5 Padronização da ordenha

Durante todo período experimental, os animais foram ordenhados em sala de ordenha do tipo espinha de peixe, uma vez ao dia às 6h30. A ordenhadeira mecânica (Westfalia Surge), com seis conjuntos de teteiras foi regulada para manter 180 pulsações por minuto com vácuo ajustado a 44 kPa. Antes do início do experimento, os insufladores de silicone e todas as partes de borracha da ordenhadeira foram verificados e quando necessário, trocados.

Uma mesma equipe de ordenhadores efetuou as ordenhas experimentais e durante as observações comportamentais um único ordenhador realizou a ordenha quinze dias antes, durante os sete dias de observação e quinze dias após as observações, de forma a não interferir nos dados comportamentais. A mesma rotina foi seguida a cada ordenha e a seguinte sequência foi adotada: a ordenhadeira foi ligada, os animais entraram na sala de ordenha, foi realizado o diagnóstico de mastite com a caneca telada, pré-dipping, secagem dos tetos e colocação das teteiras, as cabras foram ordenhadas até remoção completa do leite no úbere; após a ordenha completa, o

conjunto de teteiras foi retirado e realizou-se o pós-dipping. A ordenha foi considerada terminada após o fluxo de leite ter cessado e os copos das teteiras retirados.

Para medição do leite individual, a mesma seqüência da ordenha mecânica foi adotada, e o leite medido individualmente com auxílio de proveta de 2000 mL.

3.6 Cuidados Gerais

Os animais foram pesados semanalmente com auxílio de balança eletrônica portátil com precisão de 500g.

O peso dos animais durante as fases experimentais encontra-se na Tabela 1. Para o experimento 1 e 2 antes do transporte e depois do transporte, para o experimento 3 antes a administração de ACTH e após a administração.

Tabela 4. Peso das cabras Alpinas submetidas ao transporte e administração de ACTH

Experimento	antes (kg)	depois (kg)
1	62,2 ± 1,80	57,6 ± 1,78
2	59,1 ± 1,86	57,4 ± 1,88
3	58,9 ± 1,77	60,0 ± 1,77

O exame parasitológico, contagem de ovos por grama de fezes (OPG) foi realizado uma vez para monitoramento da saúde do rebanho, segundo metodologia de GORDON & WHITLOCK (1939); obtendo-se resultado negativo.

Durante o período experimental alguns animais foram acometidos por berne e mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*), sendo tratados e, posteriormente curados. A silagem de milho e o concentrado foram analisados bromatologicamente quanto à matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, e os minerais cálcio e fósforo.

As amostras foram separadas, identificadas, pesadas e levadas à estufa de circulação forçada, para uma pré-secagem a 65°C, até peso constante para

determinação da produção de matéria seca. Posteriormente, o material foi moído em moinho tipo Willey, identificado e armazenado.

As análises foram realizadas de acordo com a metodologia:

- MS: segundo A.O.A.C (1990);
- PB: segundo o método micro-Kjeldahl (A.O.A.C, 1990);
- EE: segundo A.O.A.C (1990);
- MM: segundo A.O.A.C (1984);
- FDN: segundo GOERING & VAN SOEST (1970);
- FDA: segundo GOERING & VAN SOEST (1970);
- Ca: por espectrofotometria de absorção atômica (MALAVOLTA et al. 1989);
- P: segundo A.O.A.C (1980).

Tabela 5. Composição bromatológica média da silagem de milho e do concentrado utilizados no experimento

Amostra	% na Matéria Seca							
	MS	PB	EE	MM	FDN	FDA	Ca	P
Silagem de milho	53,61	7,95	2,96	3,52	65,76	37,95	0,11	0,14
Concentrado	89,26	22,85	6,72	5,95	13,99	4,86	0,86	0,45

3.7 Variáveis mensuradas

3.7.1 Fração de leite residual

Após o término da ordenha, foram administrados, no período da manhã, 2,5 mL de ocitocina (10 UI/mL) via intramuscular, e após cinco minutos, as cabras eram ordenhadas novamente para a obtenção da fração do leite residual. O leite residual foi expresso em quantidade (mL) e em porcentagem do leite total. As colheitas do leite

residual foram realizadas semanalmente durante o experimento 1, transporte e mudança de local de ordenha.

3.7.2 CMT (“California Mastitis Test”)

O teste do CMT foi realizado concomitantemente com a colheita das amostras para análise de composição e células somáticas. De acordo com as recomendações, foram colhidos na placa apropriada, aproximadamente 2 mL de leite; após os três primeiros jatos, foram adicionados 2 mL de reagente CMT-FATEC. A solução foi agitada vagarosamente durante 10 a 15 s, o grau de coagulação e coloração foi observado e comparado ao padrão. O reagente promove a gelificação dos ácidos nucléicos presentes nas células somáticas e quanto maior a quantidade destas células, maior o grau de gelificação.

O resultado do teste do CMT (“California Mastitis Test”) encontra-se na Tabela 6 e Figura 5.

Tabela 6. Distribuição das reações de CMT (“California Mastitis Test”) de acordo com as datas de colheita, os números indicam a quantidade de animais

	12/ago	19/ago	25/ago	1/set
N	6	4	4	5
T	5	1	2	5
1+	1	2	5	2
2+	0	5	1	0
3+	0	0	0	0

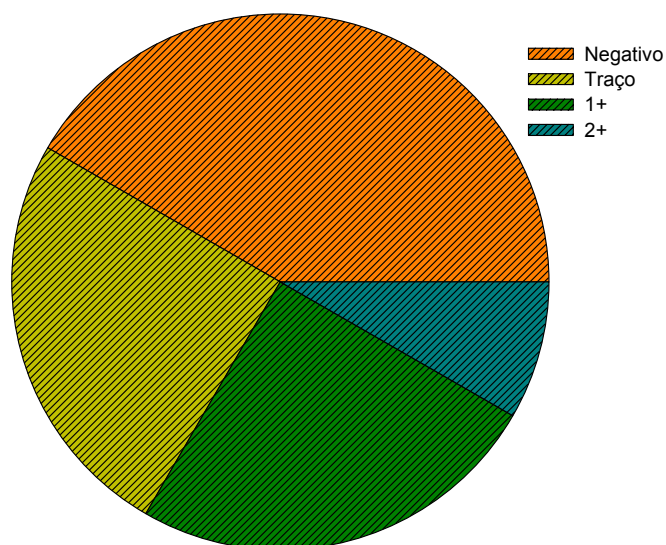


Figura 5. Resultados da prova de CMT (“California Mastitis Test”) das amostras de leite colhidas nas duas metades da glândula mamária em cabras Alpinas.

Observa-se que 40% das amostras encontram-se com escore negativo, 27% com reação traço, 21% escore 1+ e 12% de escore 2+, sendo que reações 3+ não foram observadas neste experimento.

3.7.3 Composição do leite e células somáticas

Os teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas foram analisados na Clínica do Leite (ESALQ/USP). A composição foi determinada por meio de contadores automáticos (Infrared Analyser for milk, Bentley Instruments, Minnesota) e a contagem de células somáticas do leite pelo Somacount 300 (Bentley Instruments, Minnesota) que utiliza citometria de fluxo. Cada amostra de 50 mL de leite foi conservada com uma pastilha do conservante bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e analisada em até sete dias após a colheita. Cada pastilha continha 8 mg de bronopol e 0,3 mg de natamicina, um agente antifúngico.



Figura 6. Amostras de leite a serem enviadas à Clínica do Leite e o analisador Somacount.

3.7.4 Comportamento

O comportamento dos animais na sala de ordenha foi filmado por meio de circuito de oito câmeras de TV (câmeras de vídeo CCD MK0326E) instalado na sala de ordenha do Laboratório de Fisiologia Animal de forma que os animais pudessem ser observados em ângulos diferentes. O sistema de câmeras foi conectado ao computador onde as imagens foram gravadas e posteriormente analisadas utilizando o programa Super DVR 32 Server ® (DVR32 v 1.2).

A frequência e a duração dos comportamentos de cada cabra foram anotadas em planilhas. O detalhamento e a forma como foram avaliados são descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Etograma de trabalho

Comportamento analisado	Descrição
Virada de lado	Quando a cabra movimentava-se para o lado esquerdo e direito
Sobrepasso	Quando a cabra movia um ou os dois membros posteriores, antes, durante e após ordenha
Retirada da teteira	Quando a cabra deferia movimentos ocasionando a queda das teteiras, intencionalmente ou não
Micção	Quando a cabra urinava
Defecação	Quando a cabra defecava
Deitada	Quando a cabra deitava na sala de ordenha
Tempo de ordenha	Medição em minutos da duração da ordenha de cada cabra
Duração entrada da sala de ordenha	Medição da entrada do primeiro animal na sala de ordenha até fechamento do canzil
Outros	Outras ocorrências



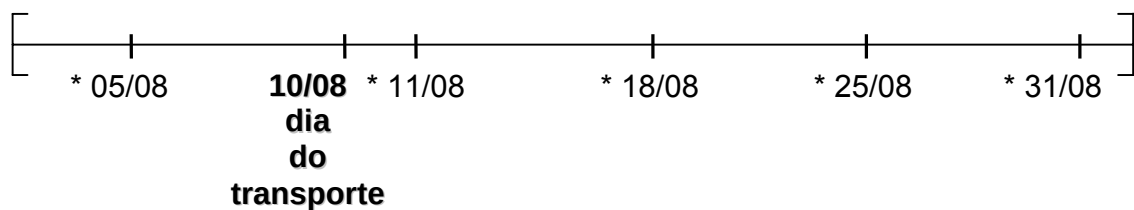
Figura 7. Câmeras de vídeo utilizadas na análise comportamental.

3.8 Organização das colheitas de sangue

O sangue foi colhido da veia jugular das cabras Alpinas presas no canzil. Nas colheitas de sangue utilizaram-se tubos heparinizados e a vácuo e, o sangue colhido foi conservado em temperatura de aproximadamente 10°C até ser levado ao laboratório, onde então foi centrifugado por 15 minutos, a 3000 x g, a 15°C de temperatura, para obtenção do plasma. O plasma obtido foi conservado a -20°C para posteriores dosagens fisiológicas de cortisol, glicose, proteína total e triglicerídeos.

3.8.1 Experimento 1

As amostras de sangue foram colhidas de acordo com o esquema abaixo (Figura 8).



* Colheitas nos tempos 0 e 10 minutos após ordenha

Dia do transporte, colheitas nos tempos -10 minutos antes e 0, 10 e 120 minutos após transporte.

Figura 8. Esquema das colheitas de sangue.

As amostras foram colhidas na sala de ordenha com os animais presos nos canzils.

3.8.2 Experimento 2

No dia do transporte foram colhidas amostras de sangue nos tempos -120 e -10 minutos antes do embarque e 10 e 120 minutos após o desembarque.

3.8.3 Experimento 3

Para o estudo da administração de ACTH adotou-se sete tempos: -10 minutos anterior à administração; tempo 0, imediatamente após a administração; +10, +30, +60, +120 e +180 minutos após administração.

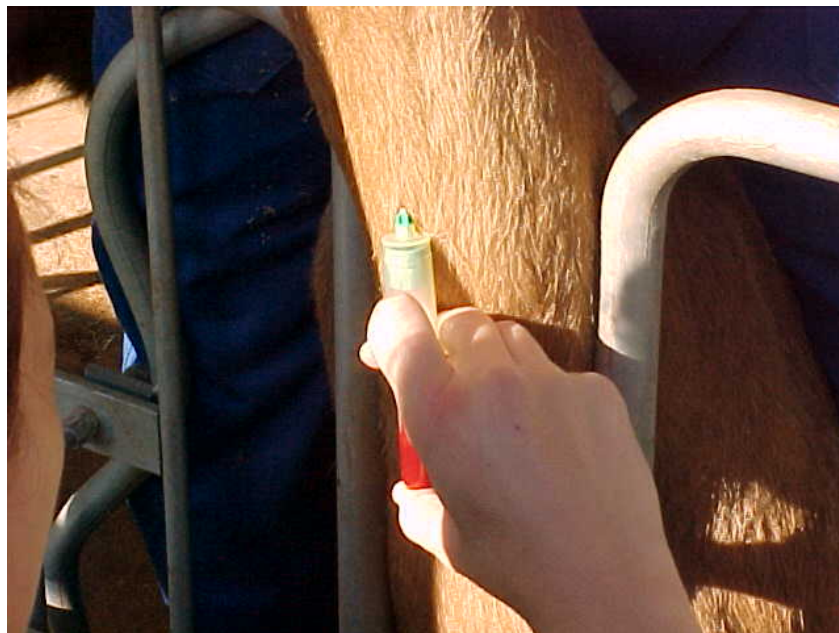


Figura 9. Colheita de sangue no canzil com auxílio do tubo heparinizado e a vácuo.

3.9 Análises laboratoriais

3.9.1 Cortisol

Foram utilizados kits de dosagem imunoenzimática (EIA) de cortisol DSL – 10-2000 ACTIVE para dosagem quantitativa de cortisol no plasma. A curva padrão foi determinada utilizando-se 7 pontos com as concentrações variando de 0,5 a 60 µg/dL e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a 450 nm, com sensibilidade para a determinação de 0,1 µg/dL.

3.9.2 Glicose

Foram utilizados kits de dosagem enzimática de glicose LABORLAB para dosagem quantitativa de glicose em plasma. A curva padrão foi determinada utilizando-se 5 pontos mais o branco com as concentrações variando de 25 a 400 mg/dL e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a 505 nm.

3.9.3 Proteína Total

Foram utilizados kits de dosagem colorimétrica PROTAL LABORLAB para dosagem quantitativa de proteína total em plasma. A curva padrão foi determinada utilizando-se 5 pontos mais o branco com as concentrações variando de 1,25 a 20 g/dL e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a 540 nm.

3.9.4 Triglicerídeos

Foram utilizados kits de dosagem enzimática de triglicerídeos LABORLAB para dosagem quantitativa de triglicerídeos em plasma. A curva padrão foi determinada utilizando-se 5 pontos mais o branco com as concentrações variando de 12,5 a 200 mg/dL e, para a leitura dos resultados foi utilizado comprimento de onda de filtro a 505 nm.

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as análises estatísticas dos resultados utilizou-se o PROC GLM do SAS (SAS, 2006), por meio de análise de variância (ANOVA) e para os contrastes entre as médias utilizou-se o teste de Tukey. O nível de significância utilizado no experimento foi de 5% e todos os resultados experimentais foram apresentados com médias e o erro padrão médio (S.E.M.). As freqüências dos comportamentos dos animais em sala de ordenha foram analisadas no programa estatístico R (Bell Laboratories), por regressão logística.

As análises estatísticas de cortisol, glicose, proteína total e triglicerídeo para os experimentos 1 (transporte e mudança de local de ordenha) e 2 (transporte) seguiram os respectivos modelos experimentais:

$$\text{No dia da imposição do estresse: } Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Onde: Y_{ij} = dados fisiológicos ($i = -120, \dots, 180$) e ($j = 1, 2, \dots, 12$)

μ = valor constante comum a todas as observações

T_i = efeito de tempos de colheita ($i = -120, \dots, 180$)

e_{ij} = erro experimental associado a observação Y_{ij}

$$\text{Nos dias anteriores e posteriores ao transporte: } Y_{ijk} = \mu + S_i + T_j + (TS)_{ij} + e_{ijk}$$

Onde: Y_{ij} = dados fisiológicos ($i = -10, 10$); ($j = 1, 2, \dots, 4$) e ($k = 1, 2, \dots, 12$)

μ = valor constante comum a todas as observações

S_j = efeito de dias ($j = 1, 2, \dots, 6$)

T_i = efeito de tempos de colheita (cortisol: $i = -10, 10$)

$(TS)_{ij}$ = efeito da interação entre tempos de colheita e semanas

e_{ij} = erro experimental associado a observação Y_{ij}

A análise estatística dos parâmetros produtivos e freqüências comportamentais seguiu o modelo experimental:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + e_{ij}$$

Onde: Y_{ij} = resposta dos parâmetros ($i = 1, 2, 3, 4$) e ($j = 1, 2, \dots, 12$)

μ = valor constante comum a todas as observações

S_i = efeito de dia

e_{ij} = erro experimental associado a observação Y_{ij}

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1

As concentrações de cortisol e glicose nas cabras submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha encontram-se na Figura 10.

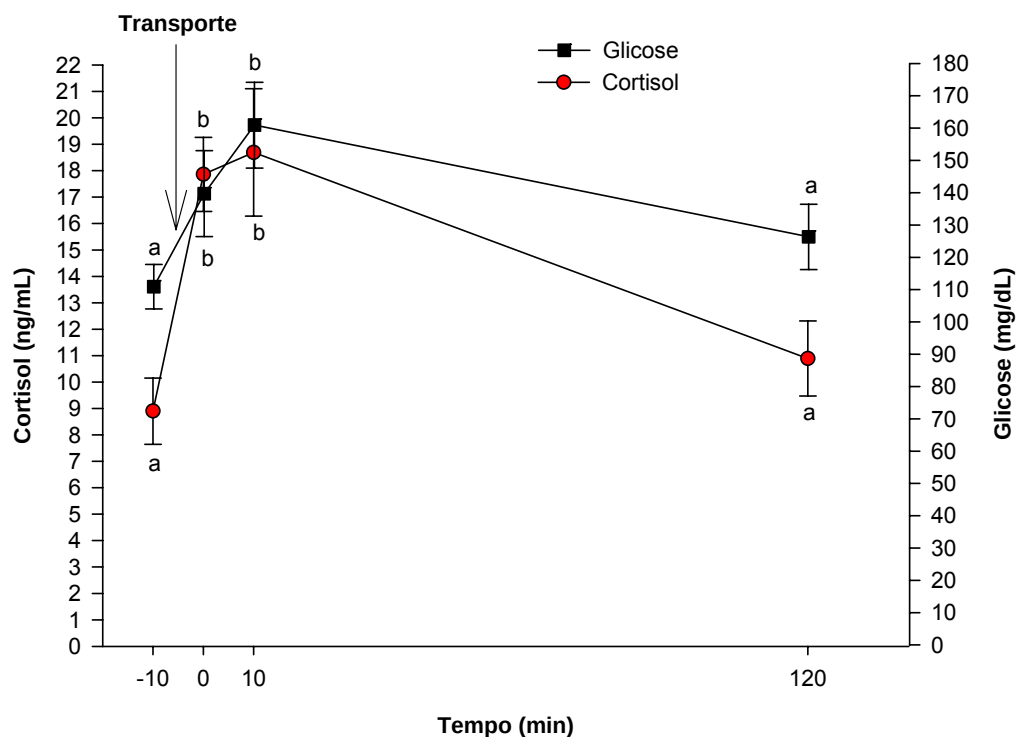


Figura 10. Concentrações de cortisol e glicose em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

As curvas de cortisol e glicose têm perfis semelhantes. Os níveis basais de cortisol e glicose (-10) aumentaram significativamente ($P < 0,05$) e progressivamente logo após o transporte (10 min) até atingir o pico de $18,7 \pm 2,41$ ng/mL e $160,9 \pm 13,3$ mg/dL, respectivamente. Entretanto, estes níveis diminuíram alcançando os valores semelhantes ao basal 120 minutos após o transporte. Segundo McDONALD & PINEDA (1989) caprinos adultos em condições normais, apresentam valores de cortisol que

podem variar de 8 a 19 ng/mL NWE et al. (1996) reportam que os níveis do glucocorticóide em cabras aumentaram 30 min após o transporte, alcançando o pico em uma hora, tendo um declínio após três horas do fim do transporte chegando próximo ao basal. Os resultados anteriores demonstram que o transporte e a mudança de local de ordenha foram agentes estressores nas condições em que foi conduzido este experimento.

Animais transportados por longas distâncias e realocados em um novo ambiente tiveram alterações complexas na liberação dos glucocorticóides (PEARSON & KILGOUR, 1980). Sugerindo que este tipo de manejo é um agente estressor que também causa liberação de catecolaminas (NWE et al., 1996). Assim, o aumento observado nas concentrações de cortisol após o transporte indica que este manejo é muito estressante para os animais (GRIGOR et al., 1997) comparável à outros tipos de estresse causados pelo manejo (BLACKSHAW, 1986).

Normalmente, o eixo pituitária-adrenal (KNOWLES, 1999) e o sistema nervoso simpático (NWE et al., 1996; AOYAMA et al., 2005) são ativados e os teores de glicose e cortisol aumentam na corrente sanguínea quando os animais são submetidos a manejos estressantes, como o transporte. DUVAUX-PONTER et al. (2003) observaram um aumento nos níveis de cortisol e glicose após o transporte de cabras quando comparado ao grupo controle. O aumento da glicose sanguínea em situações de estresse está relacionado ao aumento da taxa de gliconeogênese e da diminuição moderada da taxa de utilização de glicose pelas células, promovendo um aumento da concentração sanguínea de glicose. NWE et al. (1996) também observaram aumentos semelhantes nos níveis de glicose e cortisol em cabras submetidas ao transporte.

Na Figura 11 encontram-se os dados de proteína e triglicerídeo durante o experimento, indicando que não houve diferença ($P>0,05$) para a variável proteína em função dos tempos estudados sendo que os teores de proteína total mantiveram-se constantes durante o experimento. A proteína total também não sofreu alteração quando asininos foram transportados (FORHEAD et al., 1995). Em contraposição, KNOWLES et al. (1999) encontraram aumentos nos níveis de proteína total em bovinos

transportados por longas distâncias. Já KADIM et al. (2006) descreveram redução nos valores de proteína total em cabras submetidas ao transporte quando comparadas ao grupo controle.

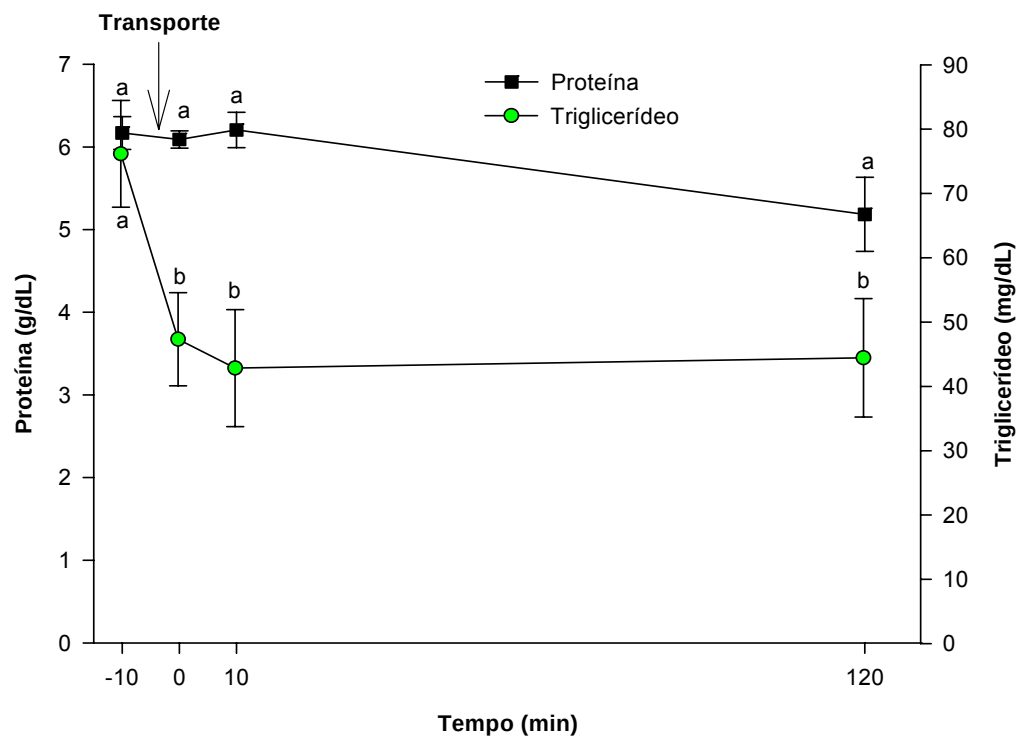


Figura 11. Concentrações de proteína e triglicerídeo em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Porém, no presente estudo ocorreu uma diminuição significativa ($P < 0,05$) no teor de triglicerídeo após o transporte (tempo 0 e 10). Isto pode indicar que houve também aumento dos níveis de catecolaminas após o transporte, pois estes hormônios promovem uma redução nos níveis circulantes de triglicerídeos (NWE et al., 1996). Por outro lado, CUNHA et al. (2005) observaram uma redução significativa da concentração plasmática de triglicerídeos de animais submetidos ao exercício físico, o que também pode explicar a redução nos níveis de triglicerídeos observado no presente estudo. ROSMOND et al. (1998) encontraram correlação negativa entre os níveis de cortisol e concentrações de triglicerídeos, como também observado neste trabalho.

As concentrações de cortisol das cabras nas semanas que antecederam e sucederam ao transporte encontram-se na Figura 12. Observa-se que houve diferença ($P<0,05$) significativa entre as semanas em estudo.

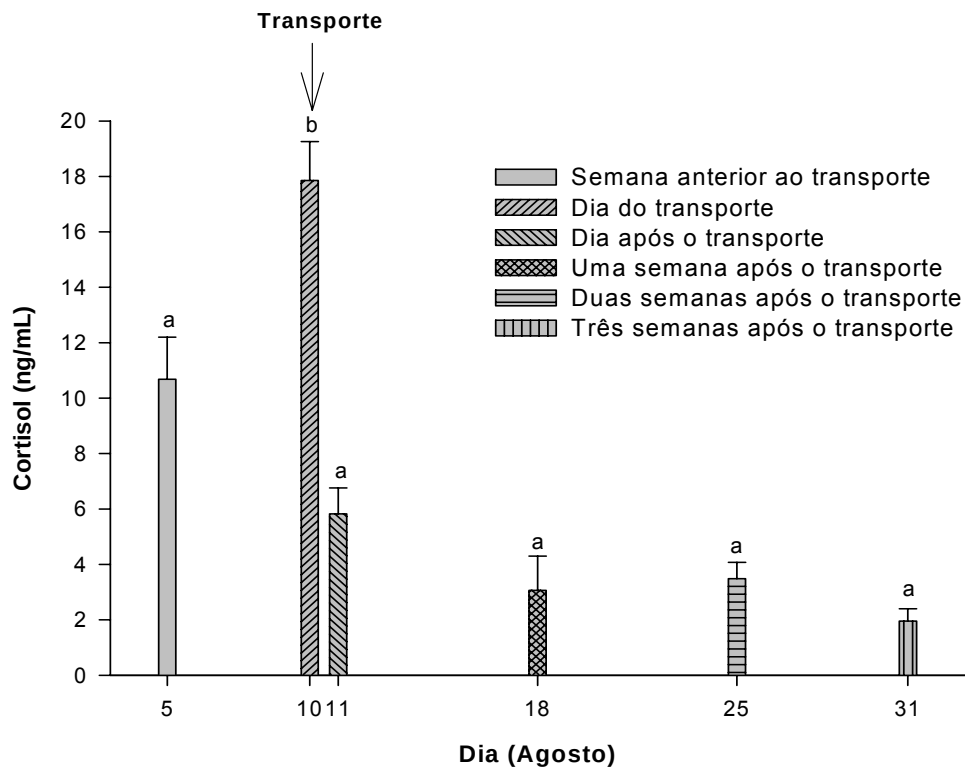


Figura 12. Concentrações de cortisol durante os dias experimentais que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P<0,05$).

Houve diferença significativa ($P<0,05$) nas dosagens de cortisol em função do dia de colheita, sendo o maior nível observado no dia do transporte. Na semana anterior ao transporte a concentração média de cortisol foi maior ($10,68 \pm 1,51$ ng/mL) que nas semanas posteriores ($4,83 \pm 0,80$ ng/mL), alcançando pico de $17,86 \pm 1,40$ ng/mL no dia do transporte.

As concentrações de glicose no plasma das cabras Alpinas nas semanas que antecederam e sucederam o transporte encontram-se na Figura 13.

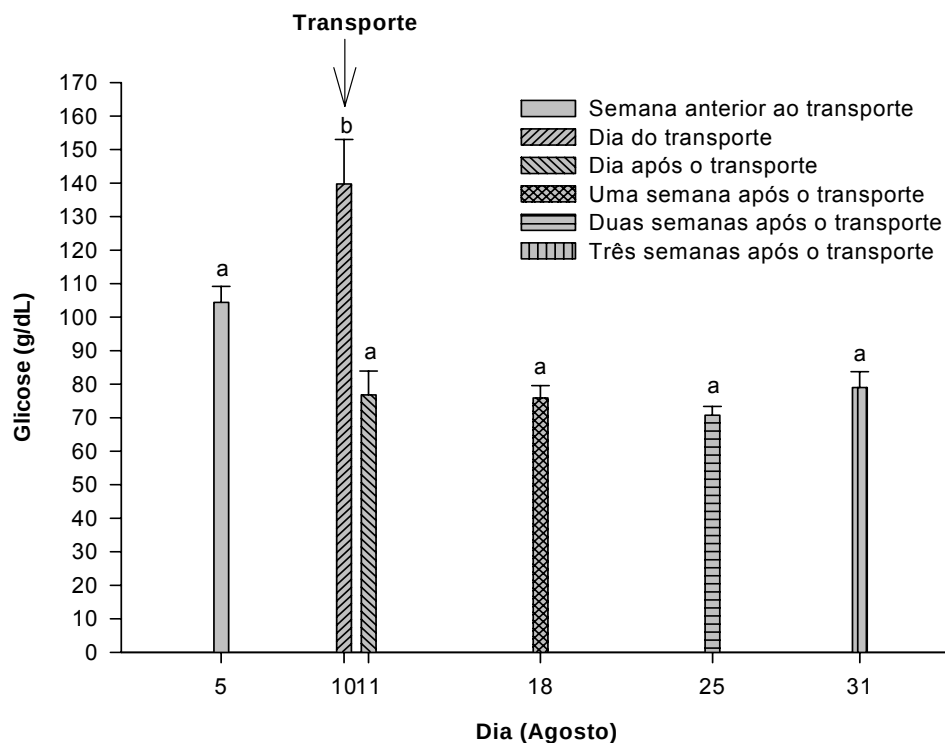


Figura 13. Concentrações de glicose durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Na Figura 13 observa-se diferença significativa ($P < 0,05$) para o parâmetro glicose no dia do transporte quando comparadas às semanas subseqüentes e à semana anterior, obtendo-se média de $104,4 \pm 4,78$ g/dL antes do transporte, $139,73 \pm 13,3$ g/dL logo após o transporte (tempo 0) e $75,6 \pm 4,53$ g/dL nas semanas seguintes ao transporte. A glicose apresenta o mesmo tipo de variação encontrada nos níveis de cortisol. Pode-se inferir que o transporte e mudança de local de ordenha alteraram o metabolismo dos animais, porém nas semanas subseqüentes, a taxa metabólica retomou valores próximos aos basais.

As médias de triglicerídeo no plasma das cabras Alpinas submetidas ao transporte encontram-se na Figura 14.

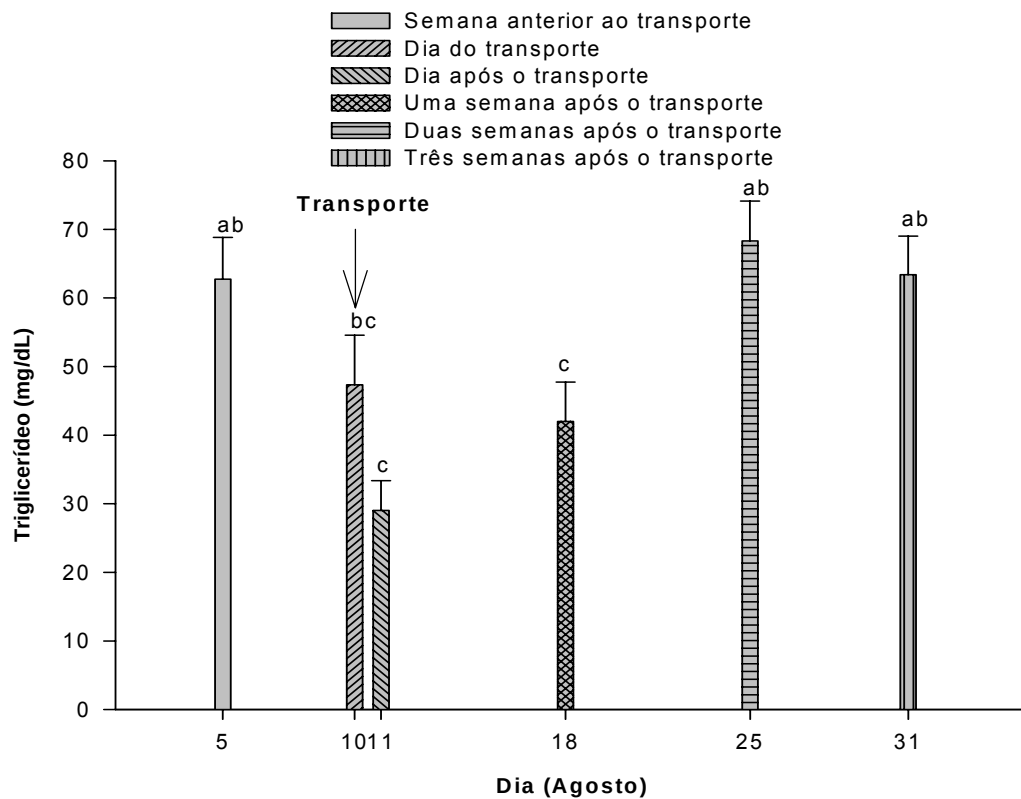


Figura 14. Concentrações de triglicerídeo durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Observa-se uma diminuição nas concentrações de triglicerídeo ($29,03 \pm 4,34$ mg/dL) um dia após o transporte e mudança de local de ordenha, quando comparados a semana anterior ($62,75 \pm 6,09$ mg/dL), ao dia do transporte ($47,33 \pm 7,24$ mg/dL) e a semana posterior ao transporte e mudança de local de ordenha ($57,9 \pm 5,73$ mg/dL).

O aumento nos níveis de cortisol e glicose no dia do transporte e mudança de local de ordenha e a diminuição dos níveis de triglicerídeo um dia após indicam a necessidade de mobilização de energia pelo animal.

As concentrações de proteína no plasma de cabras Alpinas submetidas ao transporte podem ser observadas na Figura 15.

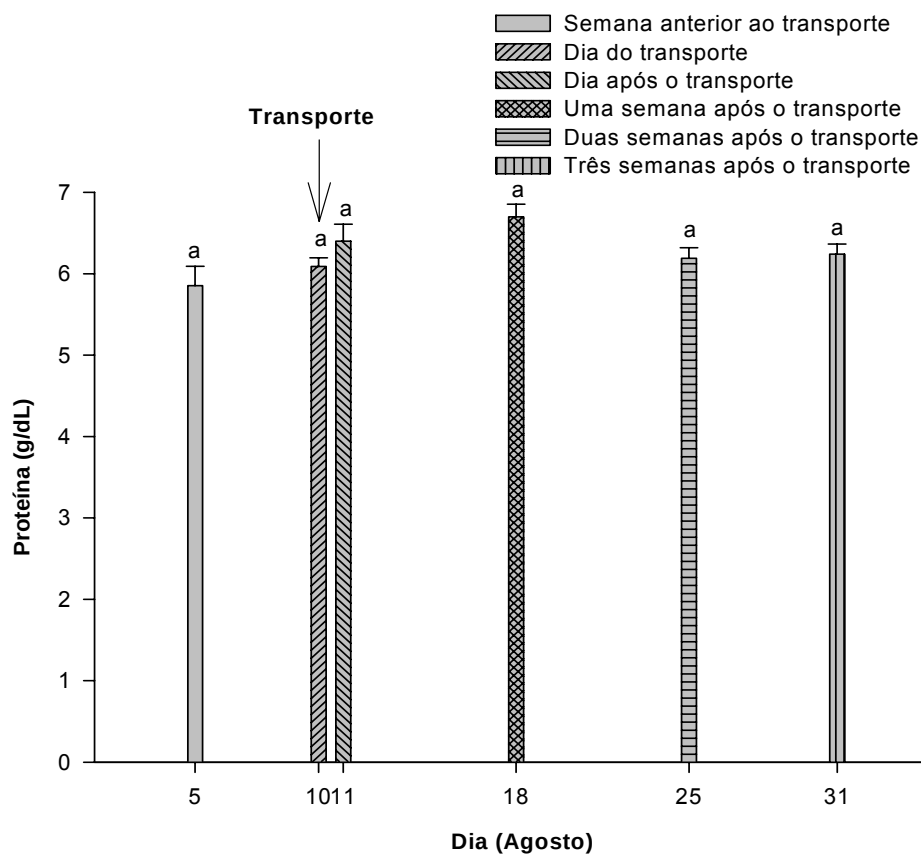


Figura 15. Concentrações de proteína durante as semanas que antecederam e sucederam o transporte e mudança de local de ordenha em cabras Alpinas.

Pode-se notar que não houve diferença significativa nas concentrações de proteína ($P > 0,05$) entre os dias de colheita relacionados ao transporte e mudança de local de ordenha. Os níveis praticamente constantes de proteína total mostram que o curto período de estresse ao que o animal foi submetido não foi suficiente para causar alterações na variável. Este resultado é contraditório aos dados de alguns autores (KADIM et al., 2006; KNOWLES et al., 1999). Provavelmente, o transporte e mudança de local de ordenha impostos no presente estudo não causaram mobilização importante de aminoácidos para neoglicogênese, não alterando os níveis de proteína plasmática, também reportado em outros estudos (FORHEAD et al., 1995).

Porém, o aumento não significativo ($P>0,05$) nas concentrações de proteína no dia 18 pode estar relacionado ao aumento da contagem de células somáticas na mesma data, pois uma elevação na CCS é relacionada à taxa de passagem das proteínas sanguíneas para o leite em virtude da maior permeabilidade vascular causada pelo processo inflamatório (KITCHEN, 1981).

A produção de leite encontra-se na Figura 16.

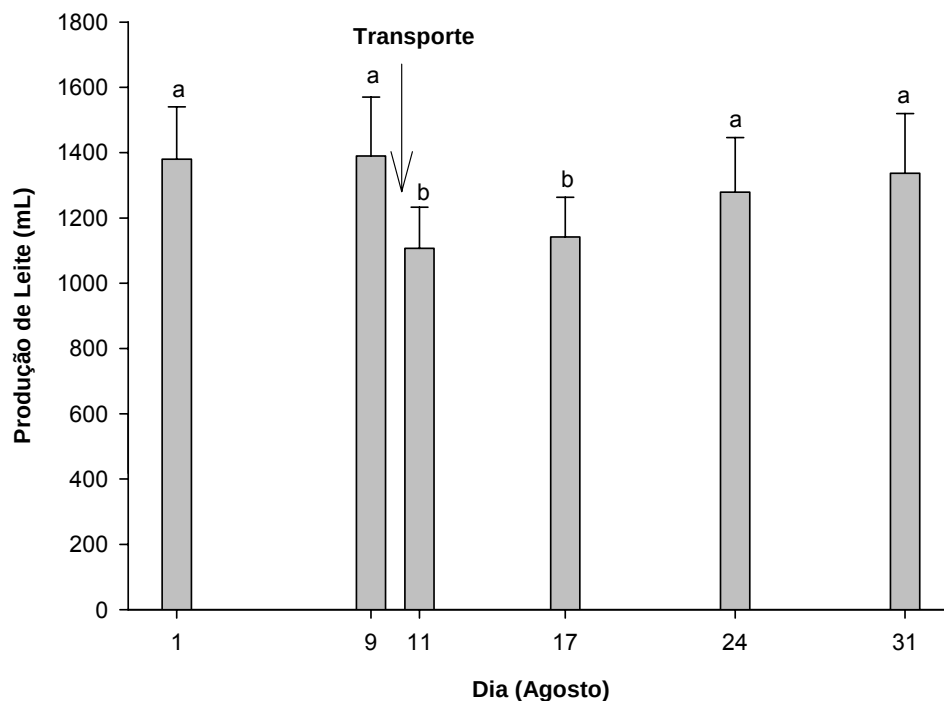


Figura 16. Produção de leite durante a fase experimental em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P<0,05$).

Na Figura 16 observa-se diferença significativa ($P<0,05$) entre os dias de colheita, pois a mudança de local de ordenha e o transporte influenciaram na produção de leite até uma semana após o evento, sugerindo que os animais sofreram habituação, recuperando os valores mensurados antes do transporte.

Sugere-se ainda que a diminuição da produção de leite possa ter sido influenciada pelo aumento na contagem de células somáticas, pois o tecido secretor pode ter sido prejudicado por um patógeno e pela passagem de glóbulos brancos do sangue para o interior da glândula (YAGI et al., 2004).

Durante a primeira fase experimental a porcentagem de leite residual foi avaliada e encontra-se na Figura 17.

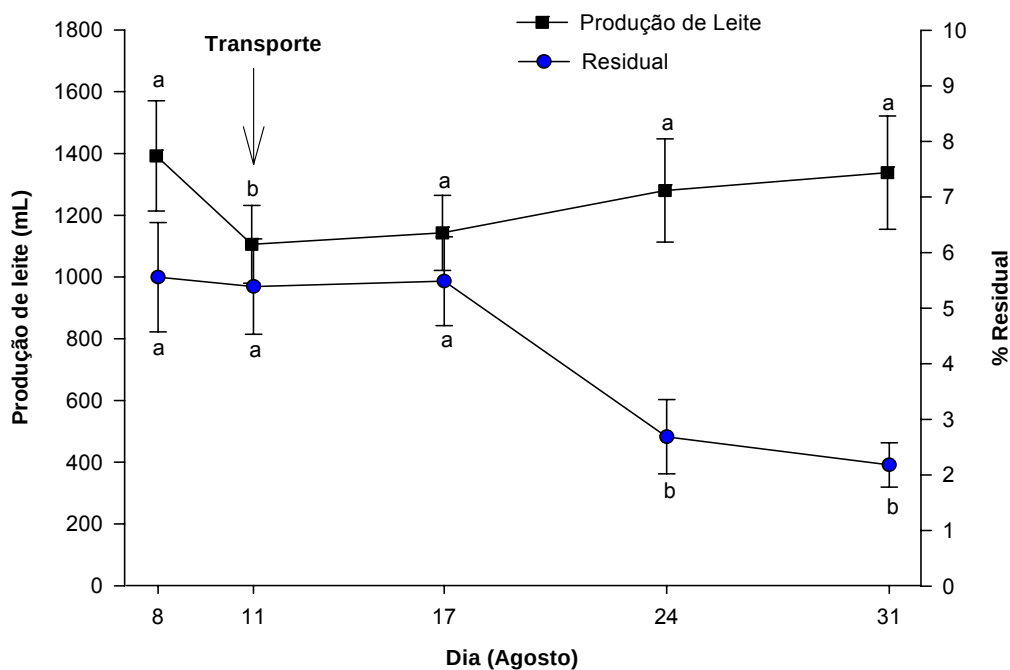


Figura 17. Porcentagem de leite residual após administração de ocitocina em cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P<0,05$).

Houve diferença significativa ($P<0,05$) para a interação dia/animal sobre a porcentagem do leite residual. Observa-se que os animais sofreram uma habituação duas semanas após o transporte e a mudança de local de ordenha, quando apresentaram menor porcentagem de leite residual.

Em cabras a liberação de ocitocina é menos importante no momento da ordenha quando comparada às vacas (MARNET & McKUSIC, 2001). Entretanto, se não houver

liberação de ocitocina, a ejeção do leite é prejudicada, sendo o volume de leite residual inversamente relacionado à produção de leite total (PEAKER & BLATCHFORD, 1988), o que pode ser observado nas duas semanas subseqüentes ao transporte. O efeito animal na recuperação do leite residual pode ser explicado pela individualidade na liberação de ocitocina no organismo ou reduzida sensibilidade da ocitocina no úbere, possivelmente pela falha no receptor de ocitocina, como observado por MARNET et al. (1998).

A composição do leite das cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha encontra-se na Figura 18.

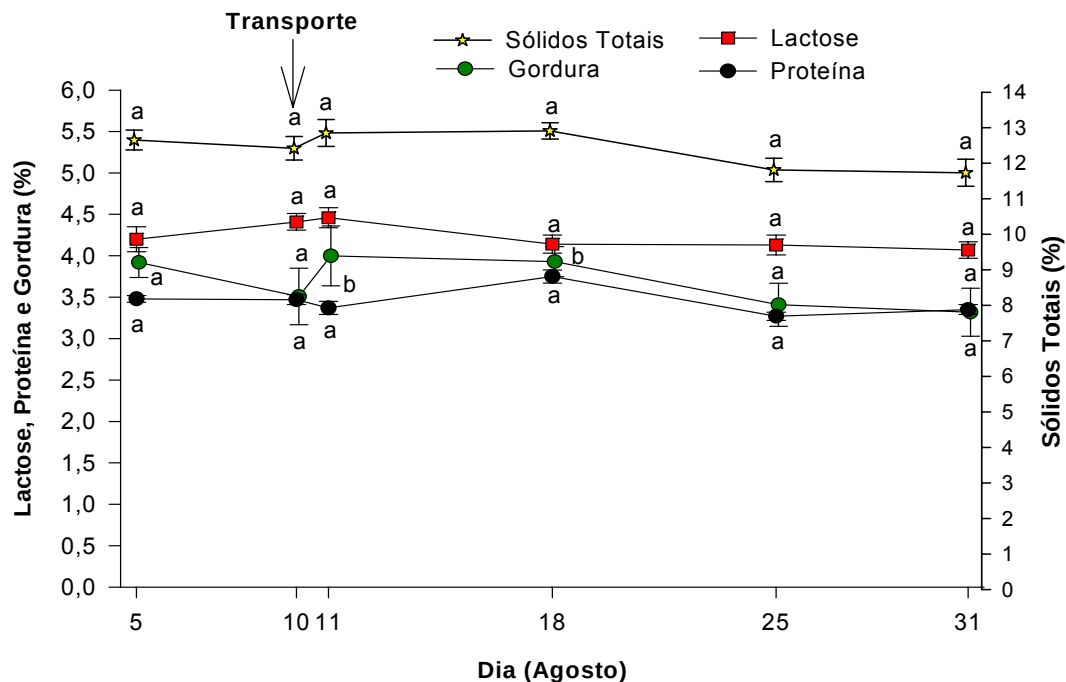


Figura 18. Composição do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

A gordura foi a única variável, dentre a composição analisada, que apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as semanas do transporte. Os dados da literatura reportam alterações semelhantes na composição do leite em animais submetidos ao estresse térmico, causando diminuição nos teores de sólidos totais, proteína e gordura

(GONZÁLEZ & SILVA, 2003). Para PERES (2001), a variação no teor de sólidos totais é, em sua grande parte, dependente das suas variações no teor de gordura no leite, fração com maior amplitude de variação. A composição alterada no teor de gordura do leite pode ser explicada pela diminuição na produção de leite, pois HASSAN (1995) observou que à medida que a produção de leite diminuía, os teores de gordura aumentavam.

A lactose está relacionada com a regulação osmótica na glândula mamária, de forma que, quanto maior for a produção de lactose maior será a produção de leite (PERES, 2001). A mesma tendência foi observada no presente estudo após o transporte, quando houve diminuição na produção de leite e ligeira diminuição nos teores de lactose, porém, esta alteração na composição do leite não foi significativa ($P>0,05$).

As diferenças nos teores de proteína no leite não foram significativas ($P>0,05$). A proteína é o componente do leite mais difícil de se alterar, pois a regulação da secreção permite que a composição das proteínas permaneça relativamente constante (BARROS, 2001). Entretanto, uma relação direta entre o aumento da contagem de células somáticas e os teores de proteína foi encontrada, inferindo que a mastite subclínica exerce relação direta sobre a secreção diferencial de proteínas resultante de uma parte das células da glândula mamária e da atividade proteolítica das enzimas de origem bacteriana que atuam diretamente no úbere (BARROS, 2001).

Na Figura 19 observam-se as médias de contagens de células somáticas. Um aumento significativo ($P<0,05$) na contagem de células somáticas foi observado uma semana após o transporte, sugerindo que o transporte e mudança de local de ordenha são agentes estressores importantes na qualidade do leite.

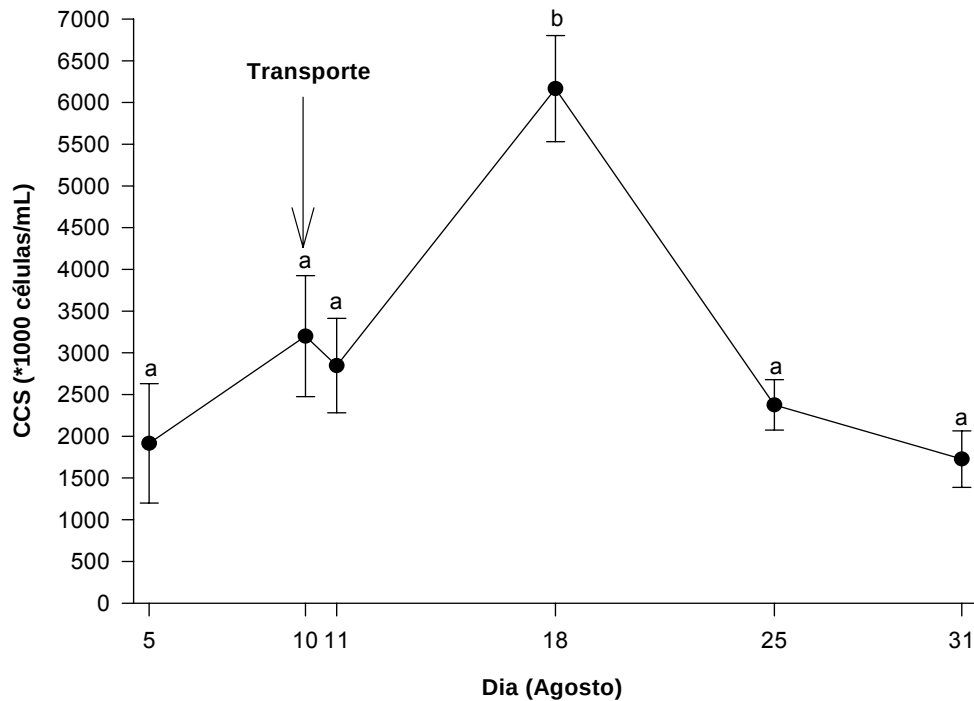


Figura 19. Contagem de células somáticas no leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte e mudança de local de ordenha. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Como o estresse afeta o sistema imune dos animais devido à liberação de cortisol e catecolaminas (FAUCI, 1979; CRARY et al., 1983; LANDMANN et al., 1984), pode-se inferir que o transporte e a mudança do local de ordenha causaram o estresse promovendo uma diminuição da competência imunológica e conseqüentemente um aumento de perdas de células secretoras ocasionando uma elevação na contagem de células somáticas, pois não houve constatação de mastite clínica no presente experimento.

Uma relação inversa entre produção de leite e contagem de células somáticas tem sido relatada em cabras (HINCKLEY, 1983; ZENG & ESCOBAR, 1995), observa-se neste trabalho uma diminuição na produção de leite e conseqüente aumento na contagem de células somáticas uma semana após o transporte e mudança de local de ordenha.

4.2 Experimento 2

As concentrações de cortisol e glicose das cabras submetidas unicamente ao transporte encontram-se na Figura 20.

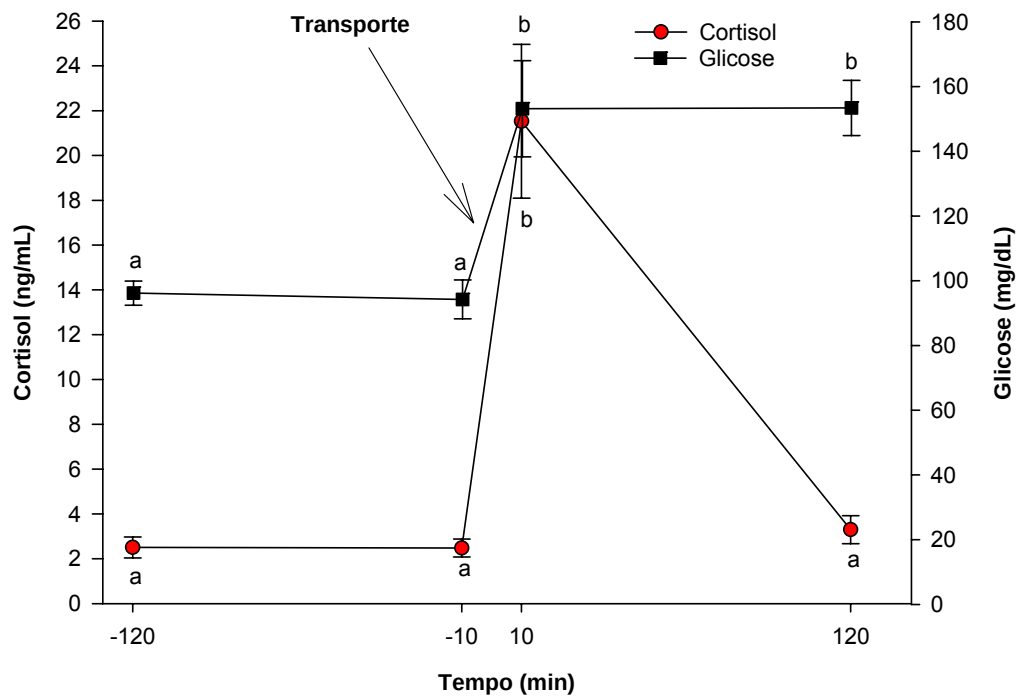


Figura 20. Concentrações de cortisol e glicose em cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Pode-se observar diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tempos de colheita no dia do transporte para as variáveis cortisol e glicose, sendo que os picos de ambos foram observados 10 minutos após o transporte. Porém, enquanto as concentrações de cortisol aproximam-se do nível basal (tempo -120), as concentrações de glicose permaneceram estáveis até o término da colheita (120 minutos).

Altas concentrações de cortisol no plasma de cabras submetidas ao transporte também foram encontradas por outros autores (GREENWOOD & SHUTT, 1992; BECKER et al., 1985; DALIN et al., 1993). Pois níveis alterados de cortisol e glicose no

plasma estão intimamente relacionados à função da adrenal e mobilização energética (KENT & EWBANK, 1986). No primeiro experimento, os níveis de glicose aumentaram rapidamente mantendo-se elevados, o que pode indicar que o transporte e mudança de local de ordenha (experimento 1) promovem uma maior mobilização de energia do que o transporte unicamente.

O parâmetro proteína total não foi alterado significativamente ($P>0,05$) pelo transporte, enquanto os níveis plasmáticos de triglicerídeos (Figura 21) foram alterados ($P<0,05$) nos tempos estudados.

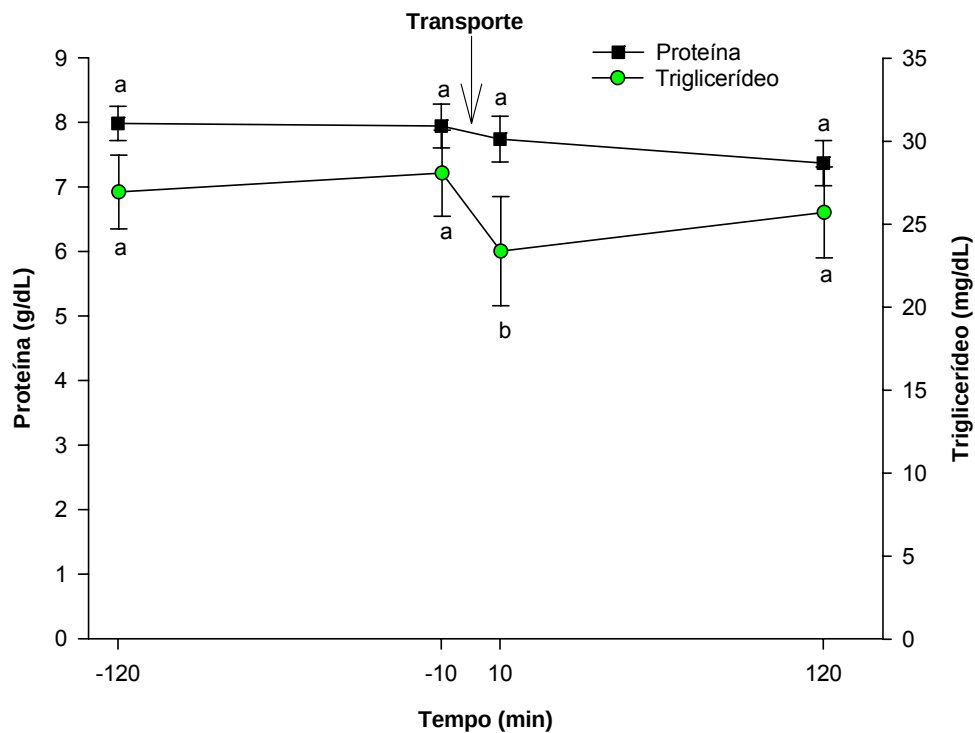


Figura 21. Concentrações de proteína e triglicerídeo em cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P<0,05$).

Estes resultados demonstraram que os níveis de proteína mantiveram-se constantes, enquanto os níveis de triglicerídeo foram inversamente proporcionais aos níveis de cortisol e glicose. Sugerindo que o transporte promoveu uma maior

mobilização de glicogênio hepático e tecido adiposo, sem, contudo, promover mobilização de tecido muscular. Aparentemente, o transporte imposto foi um agente estressor momentâneo (NWE et al., 1996) que causou apenas uma rápida mobilização energética das reservas corporais.

Durante esta fase experimental foram avaliadas as respostas comportamentais antes e após o transporte. Todas as variáveis estudadas resultaram em frequência média do comportamento/minuto, em função da diferença da duração da ordenha nos dias experimentais. Os comportamentos micção, defecação, deitada, duração de entrada na sala de ordenha e outros (outras ocorrências) apresentaram dados inconsistentes para elaboração de gráficos, discordando dos resultados encontrados por DAS et al. (2001), que observaram um aumento da frequência de defecação e micção em cabras submetidas ao transporte.

As médias de duração de ordenha das cabras Alpinas submetidas ao transporte encontram-se na Figura 22.

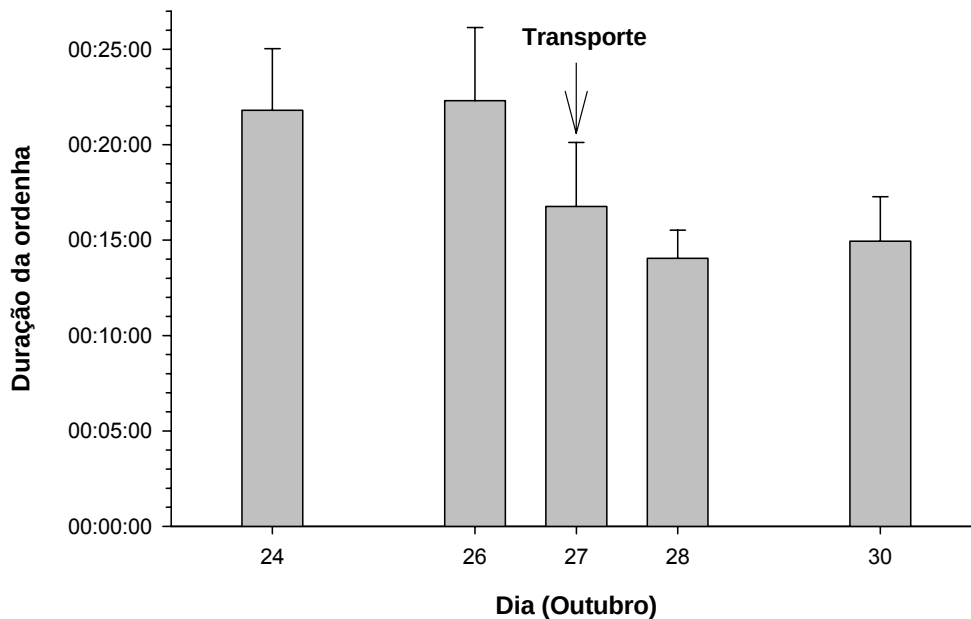


Figura 22. Duração média de ordenha mecânica de cabras Alpinas submetidas ao transporte. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Porém, houve diferença significativa ($P < 0,05$) na duração da ordenha antes e após o transporte, assim, pode-se sugerir que embora o transporte tenha afetado momentaneamente a produção de leite, a ejeção do leite tornou-se mais eficiente alguns dias após o transporte, pois, provavelmente os animais tornaram-se menos sensíveis aos procedimentos realizados na sala de ordenha, facilitando o trabalho do ordenhador.

A Figura 23 mostra que dois dias antes e no dia do transporte a frequência de retirada de teteira/minuto foi maior, apontando diferença significativa ($P < 0,05$). Contudo, PORCIONATO (2005) trabalhando com vacas primíparas submetidas ao transporte também não encontrou diferenças significativas para o comportamento retirada de teteira.

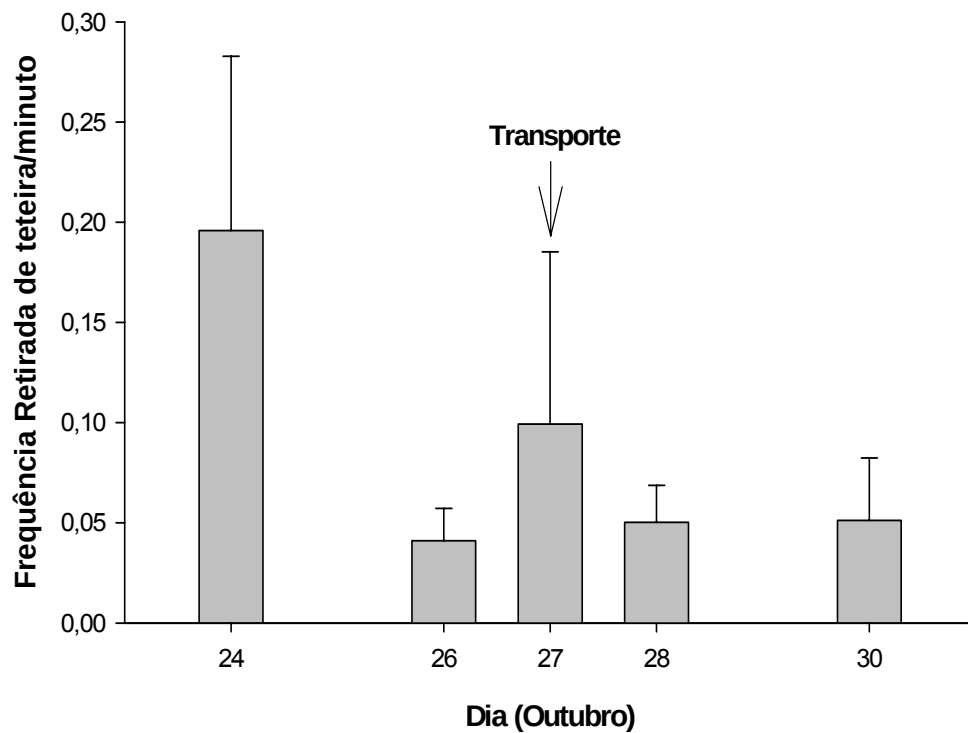


Figura 23. Retirada de teteira/minuto em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Na Figura 24 observa-se o comportamento de virada de lado/minuto e pode-se observar diferença estatística ($P < 0,05$) entre os dias de análise. Ocorreu uma diminuição da frequência de virada de lado no dia do transporte, seguido de um aumento de frequência nos dias subsequentes.

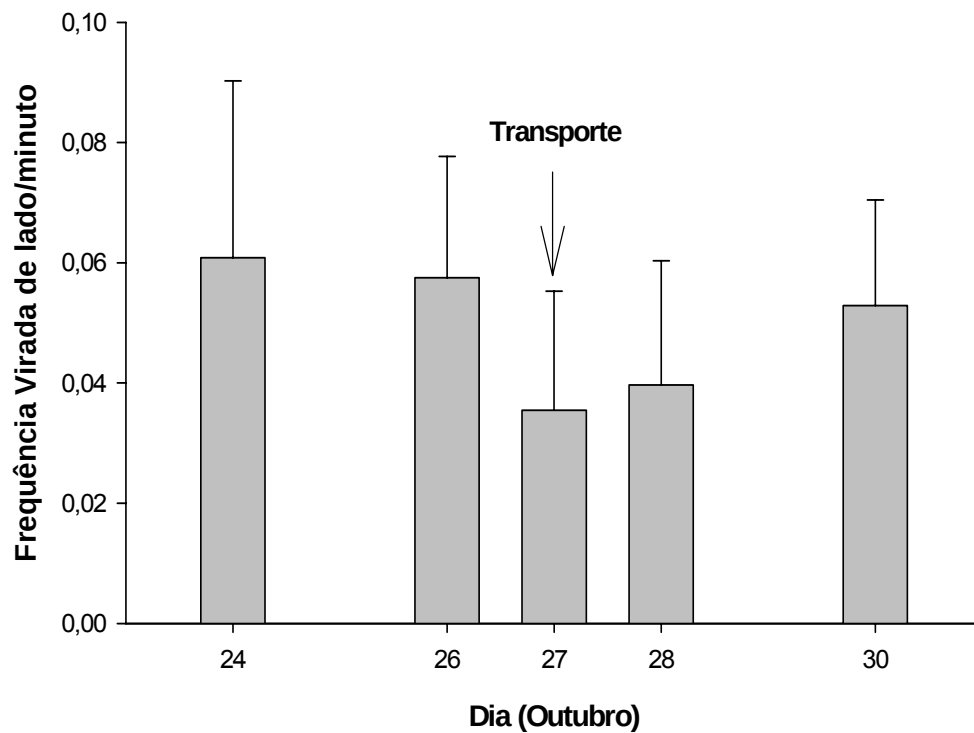


Figura 24. Virada de lado/minute em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Entretanto, na literatura não foram encontrados resultados que descrevessem esse tipo de comportamento durante a ordenha.

Observa-se na Figura abaixo que a quantidade de sobrepasso/minute (Figura 25) não sofreu alterações significativas ($P > 0,05$) nos dias analisados.

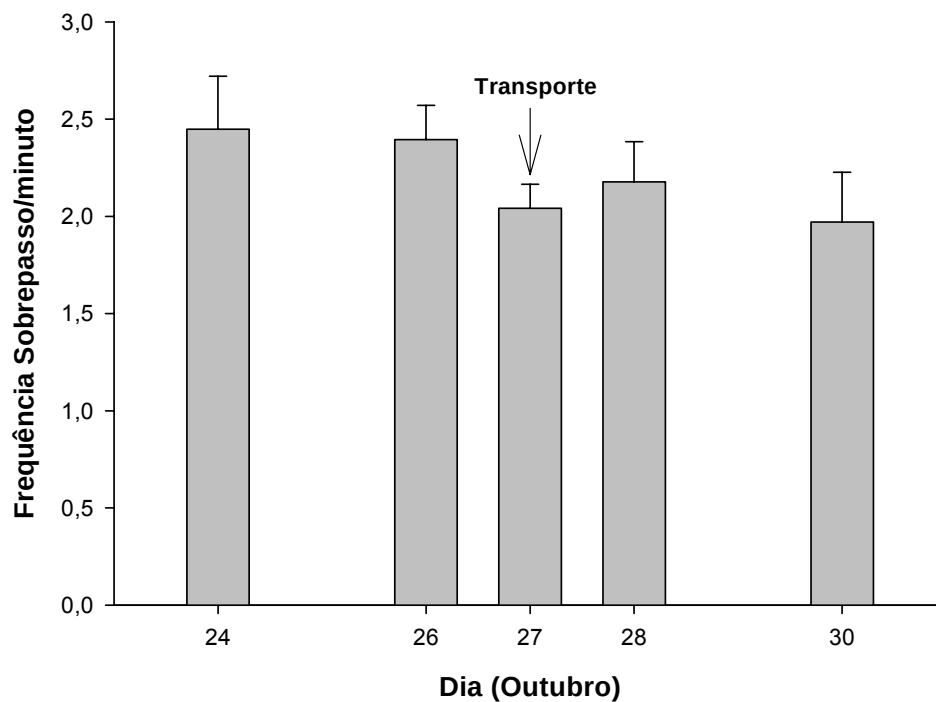


Figura 25. Sobrepasso/minuto em ordenha mecânica em cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Assim, o transporte não influenciou as respostas comportamentais como a frequência de sobrepasso, discordando dos resultados descritos em bovinos (GRANDIN, 1997; RUSHEN, 2001). Pois, estes autores, classificaram o transporte como um agente estressor que pode causar medo aos animais e provocar uma variedade de respostas comportamentais em animais leiteiros.

Pode-se inferir que, apenas o transporte e retorno às instalações e manejo rotineiro de ordenha, não foi um agente estressor suficiente para causar alterações comportamentais em cabras Alpinas, ou então, a duração do transporte não foi suficientemente estressante. Porém, reatividades anormais como apatia ou inatividade prolongada, como observado no presente estudo, tem sido reportado como indicadores de problemas de bem-estar animal (PARANHOS DA COSTA, 2005). Assim, o esforço dos animais em se manter de pé durante o transporte pode ter levado à exaustão dos músculos pelo excesso de ácido láctico promovendo diminuição dos movimentos, pois o

ácido láctico é um produto residual que provoca dor e fadiga. O que explica a baixa frequência de alguns comportamentos após o transporte.

Por outro lado, PORCIONATO (2005) trabalhando com vacas primíparas submetidas ao transporte e mudança do local de ordenha sugere que os animais foram capazes de habitarem-se ao novo ambiente três semanas após a realização do transporte.

Não foram encontradas diferenças significativas ($P>0,05$) na produção de leite (Figura 26) antes e após o transporte.

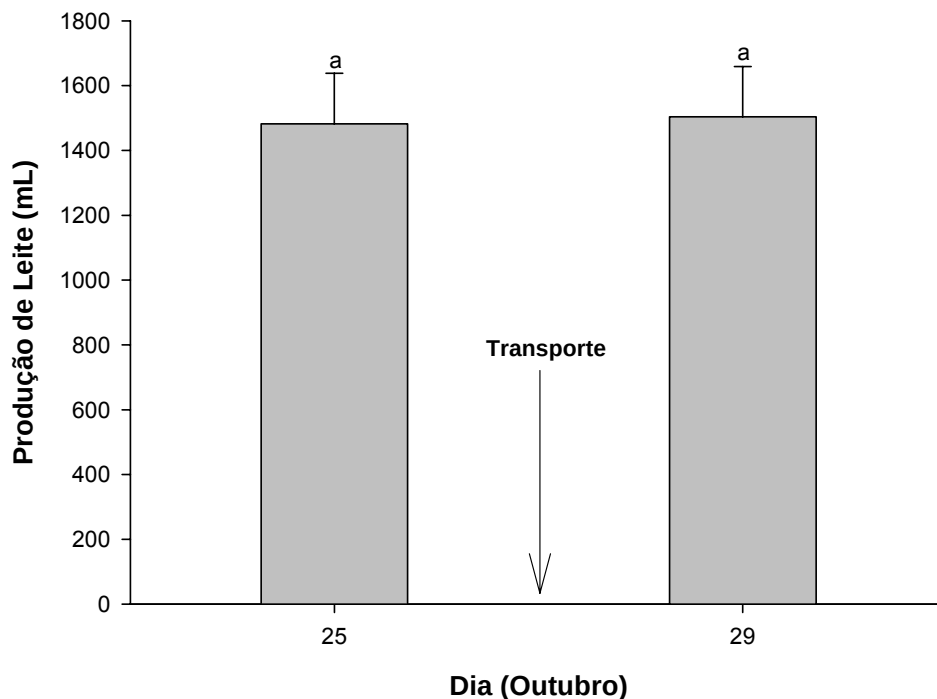


Figura 26. Produção de leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Nas condições em que foi realizado este trabalho, o transporte não alterou a produção leiteira dos animais. Porém, vacas submetidas ao transporte e mudança no local de ordenha apresentaram diminuição significativa na produção de leite (RUSHEN, 2001), chegando à perda de 23% (PORCIONATO, 2005).

A contagem de células somáticas (Figura 27) demonstrou não haver diferença significativa ($P < 0,05$) entre o dia anterior (25) e posterior ao transporte (29).

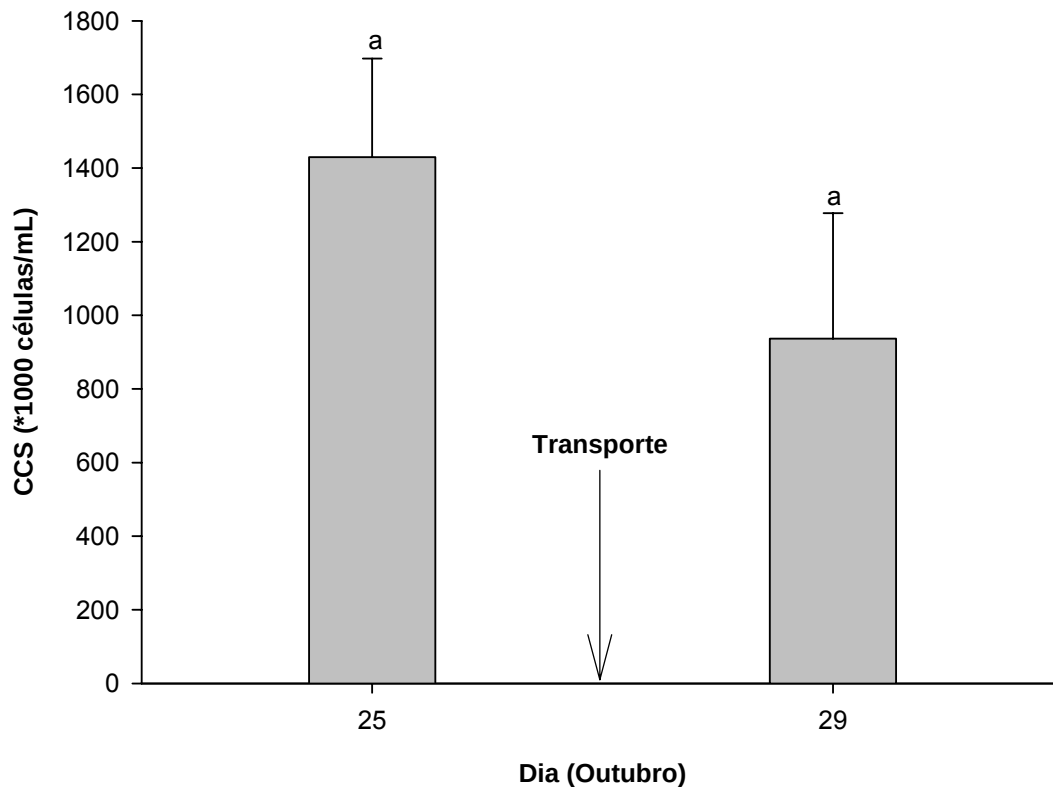


Figura 27. Contagem de células somáticas do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Embora não significativa, ocorreu uma diminuição na contagem de células somáticas dois dias após o transporte. Em vacas submetidas ao transporte por quatro horas foi encontrado um aumento na contagem de células somáticas, com maior liberação de neutrófilos circulantes (YAGI et al., 2004), diferentemente dos resultados encontrados neste trabalho, o que pode ser explicado pelo curto período de transporte dos animais do presente estudo ou ao estresse agudo sofrido pelos animais durante o transporte acarretando em elevação da função imunológica.

A composição do leite (Figura 28) das cabras Alpinas submetidas ao transporte permaneceu praticamente estável, não havendo diferença ($P>0,05$) entre os dias estudados.

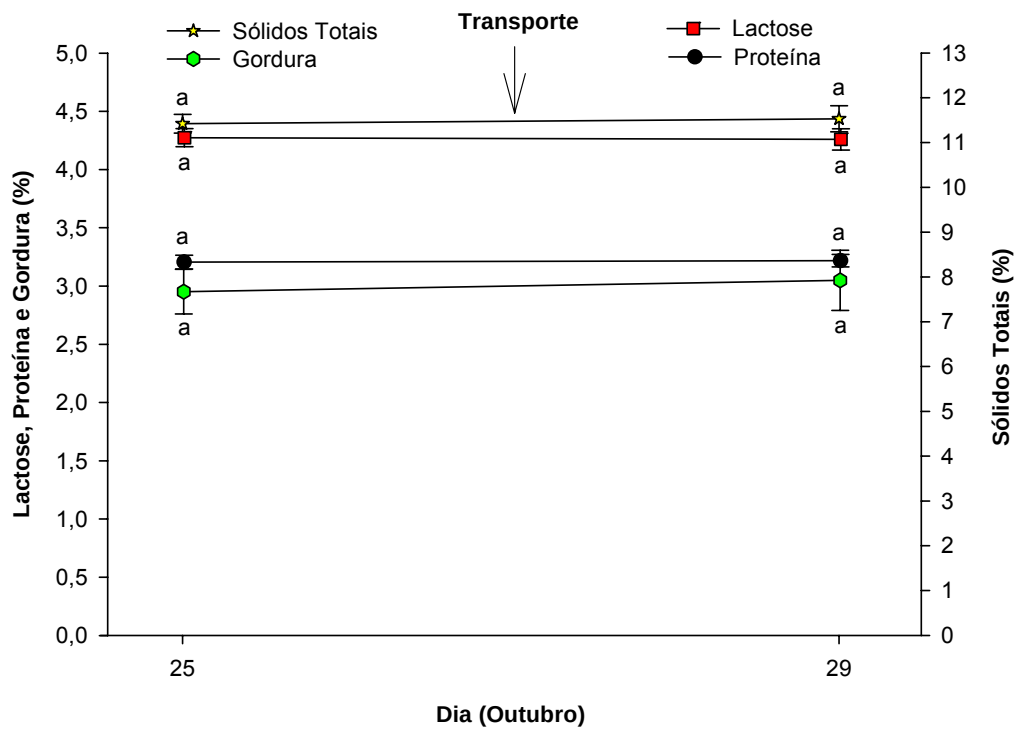


Figura 28. Composição do leite de cabras Alpinas submetidas ao transporte.

Os teores de proteína, gordura, lactose e sólidos totais permaneceram constantes durante as colheitas experimentais, indicando que o transporte isolado nas condições em que foi realizado este trabalho não foi um agente de considerável importância na qualidade do leite. Em geral, estes resultados discordam dos dados descritos na literatura em bovinos (PERES, 2001; BARROS, 2001).

4.3 Experimento 3

As concentrações de cortisol antes e após administração de ACTH encontram-se na Figura 29.

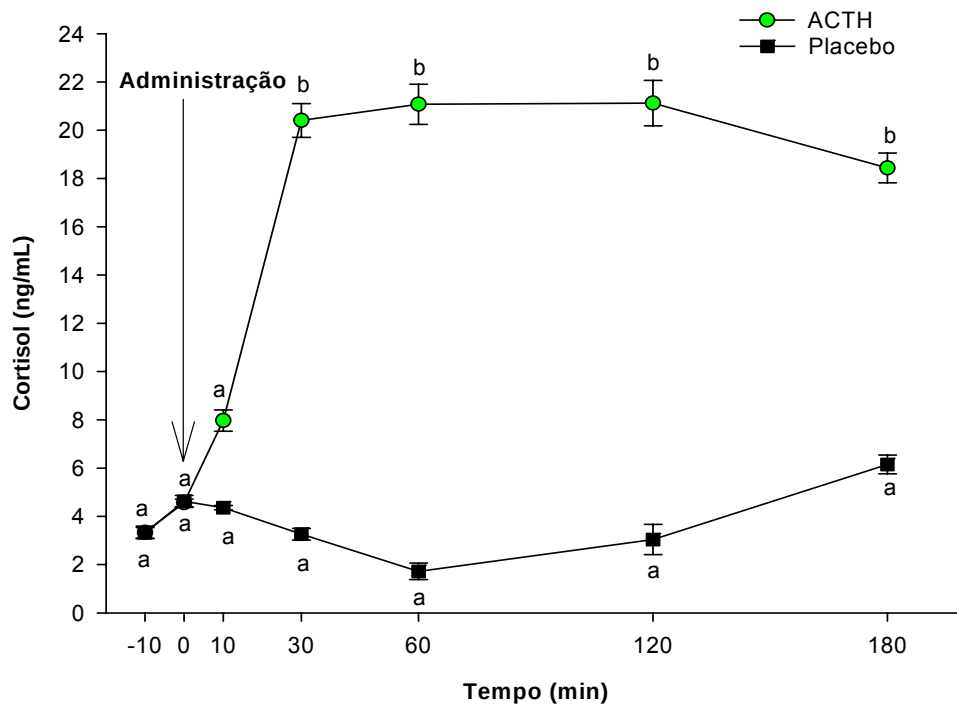


Figura 29. Concentrações de cortisol nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Pode-se observar que a administração de ACTH elevou significativamente ($P < 0,05$) as concentrações de cortisol entre os tempos 30 e 180 minutos, sendo que o pico de cortisol ($21,12 \pm 0,94$ ng/mL) foi observado 60 minutos após a administração de ACTH. Após a administração do placebo, os níveis de cortisol permaneceram baixos ($P > 0,05$) alcançando valor máximo ($6,13 \pm 0,39$ ng/mL) no tempo 180 minutos.

Em geral, estes resultados foram similares aos resultados encontrados por outros autores (JONES, 1979; FULKERSON & JAMIESON, 1992; GRANDIN, 1997).

Na Figura 30, observa-se que a glicose apresentou diferença significativa ($P<0,05$) em função dos tempos estudados após administração de ACTH, este aumento ocorreu entre as colheitas 120 e 180 minutos.

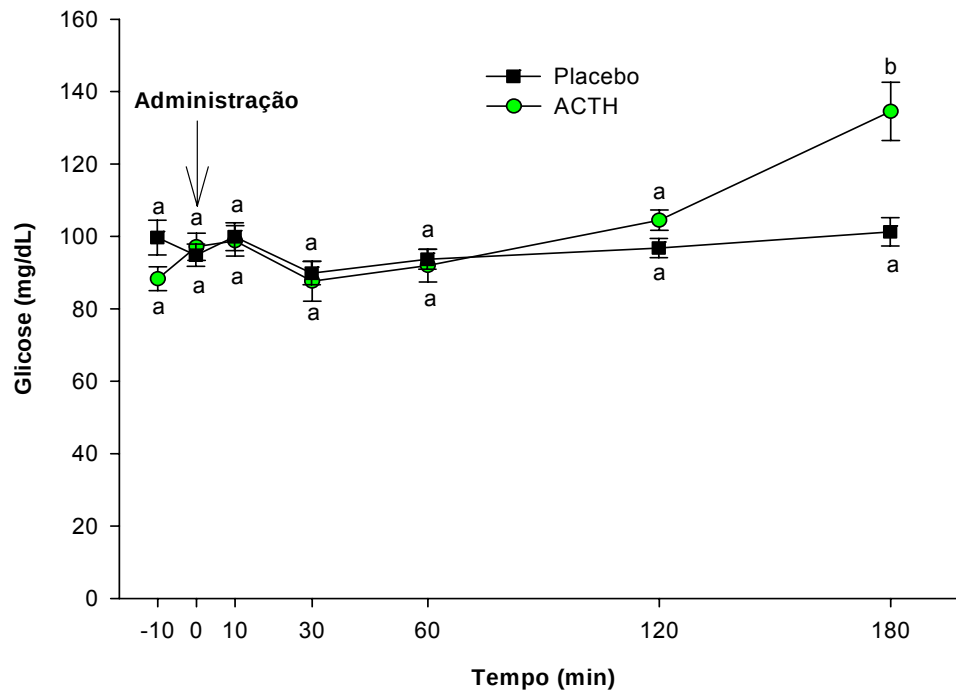


Figura 30. Concentrações de glicose nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P<0,05$).

SHAMAY et al. (2000) também encontraram aumentos nos níveis de glicose no plasma de bovinos após administração com ACTH. A produção imediata de glicose após o estresse pode advir da potencialização da glicogenólise, enquanto sua manutenção por períodos mais longos decorre da gliconeogênese de substratos, incluindo o lactato e aminoácidos (VIJAYAN et al., 1997).

Na Figura abaixo, observa-se que os teores de proteína mantiveram-se praticamente constantes durante as colheitas nos tempos estudados.

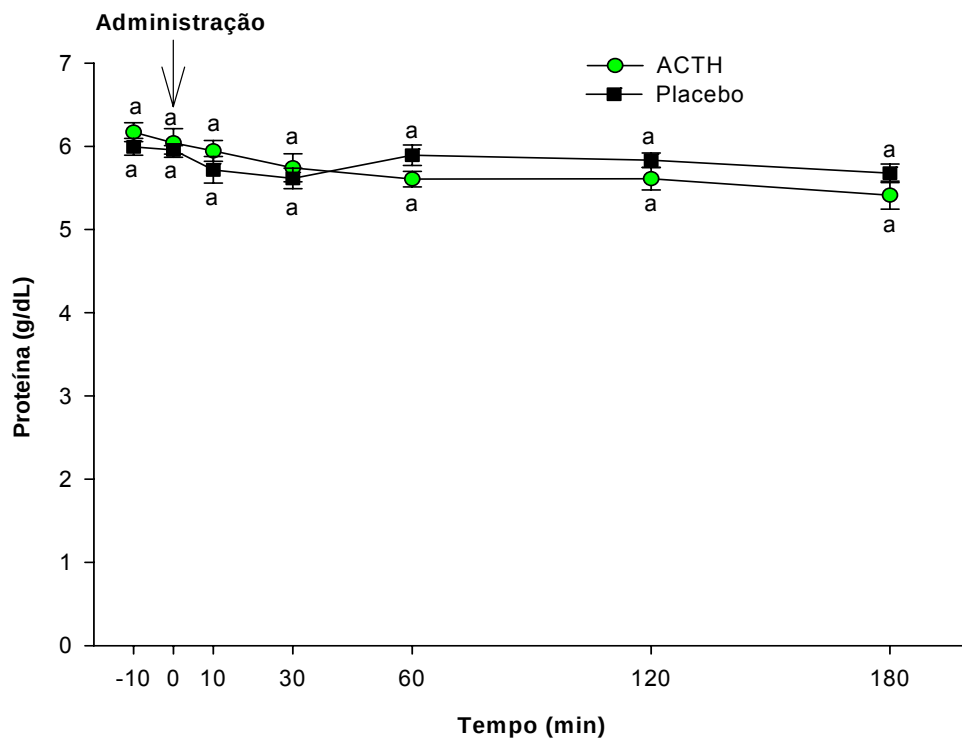


Figura 31. Concentrações de proteína nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas.

Por outro lado, na Figura 32, observa-se que houve um declínio não significativo ($P>0,05$) nas concentrações de triglicerídeo entre os 120 e 180 minutos nos animais que receberam ACTH.

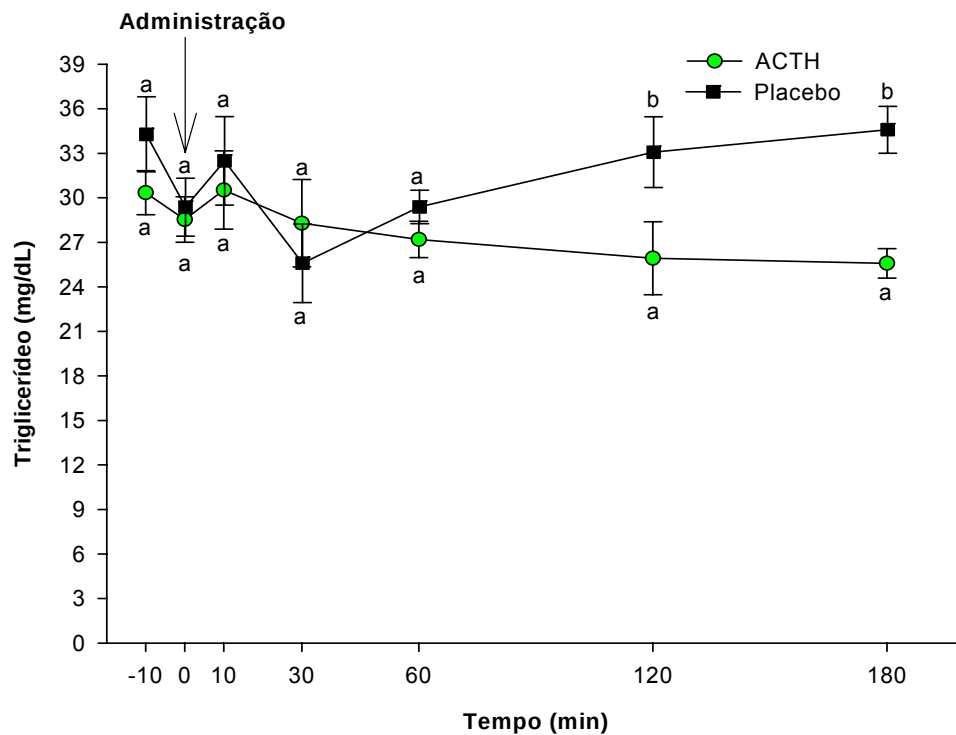


Figura 32. Concentrações de triglicerídeo nos tempos que antecederam e sucederam a administração de ACTH em cabras Alpinas. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Em seu conjunto, os resultados apresentados anteriormente, demonstraram que a administração de ACTH promoveu uma ativação do metabolismo via aumento das concentrações de cortisol e glicose. Normalmente, esta energia extra é utilizada para restabelecimento da homeostasia das cabras (VIJAYAN et al., 1997).

A produção de leite das cabras Alpinas submetidas à administração de ACTH encontra-se na Figura 33.

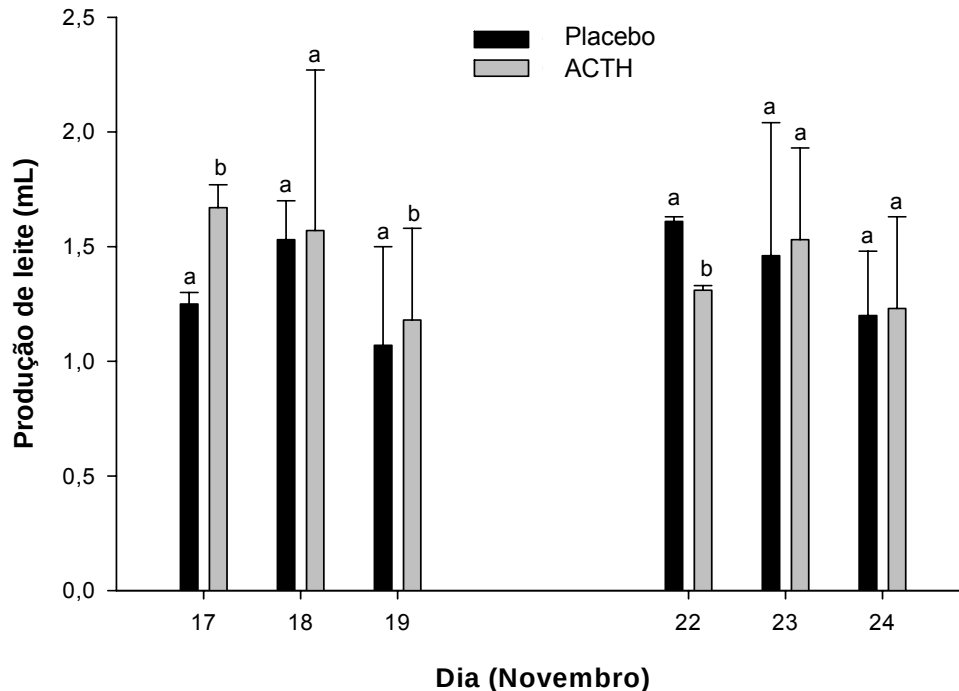


Figura 33. Produção de leite em cabras Alpinas submetidas à administração de ACTH. Letras diferentes indicam diferença significativa ($P < 0,05$).

Logo após a administração de ACTH houve diferença significativa ($P < 0,05$) na produção de leite dos animais que receberam ACTH. Em bovinos, a administração de ACTH induzindo a um aumento da concentração de corticosteróides tem sido reportada negativamente com a produção de leite (FLUX et al., 1954; CAMBELL et al., 1964; BREMEL & GANGWER, 1978). Embora o estresse crônico cause flutuações tanto na produção de leite como na sua composição (GIESECKE, 1985), os resultados dos efeitos do ACTH e secreção de corticóides na produção de leite em cabras são poucos e inconsistentes (SHAMAY et al., 2000). Porém, como observado neste trabalho, STEWART & THOMPSON (1984) relatam que o ACTH pode aumentar a produção de leite.

V. CONCLUSÕES

Experimento 1 - O transporte e a mudança de local de ordenha induziram o estresse crônico e promoveram redução temporária da produção de leite, e aumento no teor de gordura e contagem de células somáticas no leite.

Experimento 2 - O transporte isolado induziu o estresse agudo e reduziu a produção de leite apenas no dia que o sucedeu, não causando alteração na composição do leite e na contagem de células somáticas. O efeito do transporte também não alterou o comportamento das cabras durante a ordenha.

Experimento 3 - A administração de ACTH alterou a produção leiteira em níveis similares àqueles observados no experimento 2.

VI. IMPLICAÇÕES

Os resultados apresentados são interessantes e demonstraram que embora o transporte promova um estresse fisiológico significativo, a mudança de local de ordenha é um estresse mais potente que representa prejuízo para produção e qualidade do leite de cabras. Assim, as modificações nas instalações e manejo de ordenha devem ser evitadas sempre que possível.

Sugerem-se ainda novos estudos relacionados ao transporte e mudança de local de ordenha em cabras, utilizando-se animais controle, uma vez que a literatura é escassa para esta espécie. Porém, devemos considerar a variabilidade dos animais, ou seja, frente a uma situação estressante, cada animal utilizará respostas diferentes.

VII. REFERÊNCIAS

ALBERGHINA, D.; MEDICA, P.; FAZIO, E.; CAVALERI, S.; FERLAZZO, A. Effect of long distance road transport on serum cortisol and haematocrit in Limousine calves and influence of body weight decrease. **Biotechnol. Agron. Soc. Environ.**, Gembloux, v. 5, p. 73, 2001.

AOYAMA, M.; MAEJIMA, Y.; KEYAKI, S.; MUROI, M.; TOHEI, A.; SUGITA, S. Effects of androgen on plasma levels of adrenocorticotrophic hormone and cortisol during transportation in goats. **J. Vet. Med. Sci.**, Tokyo, v. 67, p. 1109– 1114, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 13. ed. Washington, 1980. 1018 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 14. ed. Washington, 1984, 1141 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A.O.A.C. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington, 1990. 1141 p.

BALDOCK, N. M.; SIBLY, R. M. Effects of handling and transportation on the heart rate and behaviour of sheep. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 28, p. 15–39, 1990.

BALM, P. H. M. **Stress physiology in animals**. Sheffield: Academic Press, 1999. 51 p.

BARROS, L. Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2001. p. 44-57.

BEAUDEAU, F.; HENKEN, A.; FOURICHON, C.; FRANKENA, K.; SEEGER, H. Associations between health disorders and culling of dairy cows: a review. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v. 35, p. 213-236, 1993.

BECKER, B. A.; NIENABER, J. A.; CHRISTENSON, R. K.; MANAK, R. C.; DESHAZER, J. A.; HAHN, G. L. Peripheral concentrations of cortisol as an indicator of stress in the pig. **Am. J. Vet. Res.**, Schumberg, v. 46, p. 1034, 1985.

BISSCHOP, J. H. R. Transportation of animals by rail. The behaviour of cattle during transportation by rail. **J. S. Af. Vet. Med. Assoc.**, Pretoria, v. 32, p. 235–268, 1961.

BLACKSHAW, J. K. **Notes on some topics in applied animal behaviour**. Brisbane: University of Queensland, 1984. 131 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra**. Brasília, 2000.

BRASIL, L. H. A; WECHESLER, F. S; JÚNIOR, F. B; GONÇALVES, H. C; BONASSI, I. A. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v. 29, p. 1632-1641, 2000.

BREMEL, R. D.; GANGWER, M.I. Effect of adrenocorticotrophin injection and stress on milk cortisol content. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 61, p. 1103-1108, 1978.

BRITO, J. R. F.; DIAS, J. C. **A qualidade do leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA. 1998. 88 p.

BROOM, D. M. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicators. **Dtsch. Tieraerztl. Wochenschr.**, Alfeld, v. 3, p. 83- 89, 2003.

BRUCKMAIER R. M.; SCHAMS, K., BLUM, J.W. Milk removal in familiar and unfamiliar surroundings concentrations of oxytocin; prolactin; cortisol and β -endorphin. **J. Dairy Res.**, Cambridge, v. 60, p. 449-456, 1993.

BRUCKMAIER, R. M. Chronic oxytocin treatment causes reduced milk ejection in dairy cows. **J. Dairy Res.**, Cambridge, v. 70, p. 123–126, 2003.

CAMBELL, I. L.; DAVEY, A. W. F.; McDOWELL, F. H.; WILSON, G. F.; MUNFORD, R. E. The effect of adrenocorticotrophic hormone on the yield, composition, and butterfat properties of cow's milk. **J. Dairy Res.**, Cambridge, v. 31, p. 71- 76, 1964.

CARBONARO, D. A.; FRIEND, T. H.; DELLMEIER, G. R. Behavioral and Physiological responses of Dairy goats to isolation. **Physiol. Behav.**, Elmsford, v. 51, p. 297-301, 1992.

COOK, N. J.; SCHAEFER, A. L.; LEPAGE, P.; MORGAN JONES, S. Salivary vs Serum cortisol for the assessment of adrenal activity in swine. **Can. J. Anim. Sci.**, Ottawa, v. 76, p. 329-335, 1996.

CRARY B.; BORYSENKO M.; SUTHERLAND D. C.; KUTZ I.; BORYSENKO, J. Z.; BESON, H. Decrease in mitogen responsiveness of mononuclear cells from peripheral blood after epinephrine administration in humans. **J. Immunol.**, Baltimore, v. 130, p. 694-697, 1983.

CUNHA, T. S.; TANNO, A. P.; MOURA, M. J. C. S. Relation between anabolic androgenic steroid administration, aerobic physical training and glycogen supercompensation. **Rev. Bras. Med. Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 187-192, 2005.

DALIN, A.M.; MAGNUSSON, U.; HÄGGENDAL, J.; NYBERG, L. The effect of transport stress on plasma levels of catecholamines, cortisol, corticotrophin binding globulin, blood cell count and lymphocyte proliferation in pigs. **Acta Vet. Scand.**, Vanlose, v. 34, p. 59 – 68, 1993.

DAS, K. S.; SRIVASTAVA, B. B., DAS, N. Standing orientation and behaviour of goats during short-haul road transportation. **Small Rumin. Res.**, Amsterdam, v. 41, p. 91-94, 2001.

DÜRR, J. W. Determinação laboratorial dos componentes do leite. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 23-29.

DUVAUX-PONTER, C.; ROUSSEL, S.; TESSIER, J.; SAUVANT, D.; FICHEUX, C.; BOISSY, A. Physiological effects of repeated transport in pregnant goats and their offspring. **Anim. Res.**, Paris, v. 52, p. 553-566, 2003.

FACTORS affecting milk yield and composition. Disponível em: <http://dasc.vet.edu/dasc437/Chap8int.htm>. Acesso em: 15 jun. 2005.

FAO. "Chapter on Brazil". In: FAO, AGRICULTURE, TRADE AND FOOD SECURITY. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 13 ago. 2006.

FAUCI, A. S. Immunosuppressive and anti-inflammatory effects of glucocorticoids. In: BAXTER, J. D.; ROUSSEAU, G. G. (Ed). **Glucocorticoid hormone action**, Berlin: Springer-Verlag. 1979. p. 449-465.

FAZIO, E.; FERLAZZO, A. Evaluation of stress during transport. **Vet. Res. Commun.**, Dordrecht, v. 27, p. 519–524, 2003.

FLUX, D.S.; FOLLEY, S.J.; ROWLAND, S.J. The effect of adrenocorticotrophic hormone on the yield and composition of the milk of cows. **J. Endocrinol.**, Bristol, v. 10, p. 333-339, 1954.

FORHEAD, A. J.; FOWDEN, A. L.; SILVER, M.; HUGHES, P. Haemodynamic responses to an angiotensin II receptor antagonist (GR117289) in maternal and fetal sheep. **Exp. Physiol.**, Cambridge, v. 80, p. 285–298, 1995.

FRIEND, T. H.; IRWIN, M. R.; SHARP, A. J.; ASHBY, B. H.; THOMPSON, G. B.; BAILEY, W. A. Behaviour and weight loss of feeder calves in a railcar modified for feeding and watering in transit. **Int. J. Study Anim. Probl.**, Washington, v. 2, p. 129-137, 1981.

FRIEND, T. H. Response of animals to stress: Behavioral aspects of stress. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.74, p. 292-303, 1991.

FULKERSON, W. J.; JAMIESON, P. A. Pattern of cortisol release in sheep following administration of synthetic ACTH or imposition of various stressor agents. **Aust. J. Biol. Sci.**, East Melbourne, v. 35, p. 215–222, 1992.

GIESECKE, W.H. The effect of stress on udder health of dairy cows. Onderstepoort **J. Vet. Res.**, Indore, v. 52, p.175-193, 1985.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis**. Washington: Agricultural Research Service, 1970. 20 p. (Agricultural Handbook, n° 379).

GOMES, V.; PAIVA, A. M. M.; LIBERA, D.; MADUREIRA, K. M.; ARAÚJO, W. P. Influência do estágio de lactação na composição do leite de cabras (*Capra hircus*). **Braz. J. Vet. Res.**, Rio de Janeiro, v. 41, p. 340-342, 2004.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 5-21.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. da. **Introdução a bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 198 p.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **J. Counc. Sci. Ind. Res.**, Melbourne, v. 12, p. 50-52, 1939.

GRANDIN, T. Assesment of stress during handling and transport. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 75, p. 249-257, 1997.

GRANDIN, T. **Livestock handling and transport**. Wasllingford: CABI, 2000. p.63-85.

GREENWOOD, P. L.; SHUTT, D. A. Salivary and plasma cortisol as an index of stress in goats. **Austr. Vet. J.**, Brunswick, v. 69, p.161-163, 1992.

GRIGOR, P.N.; GODDARD, P.L.; MAcDONALD, A.J.; BROWN, S.N.; FAWCETT, A.R.; DEAKIN, D.W.; WARRIS, P. D. Effects of the duration of lairage following transportation on the behaviour and physiology of farmed red deer. **Vet. Rec.**, London, v. 140, p. 8–12, 1997.

GUIMARÃES, M.P. Caracterização de alguns componentes celulares e físico-químicos do leite para o diagnóstico da mastite caprina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 41, p. 129-142, 1989.

HASSAN, H.A. Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios. **Small Rum. Res.**, Amsterdam, v. 18, p.165-172, 1995.

HAUSSMANN, M. F.; CARROLL, J. A.; WEESNER, G. D.; DANIELS, M. J.; MATTERI, R. L.; LAY, D. C. J. Administration of ACTH to restrained, pregnant sows alters their pigs' hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 78, p. 2399–2411, 2000.

HERD, R. M. Serum cortisol and stress in cattle. **Aust. Vet. J.**, Brunswick, v.66, p. 341–342, 1989.

HINCKLEY, L. S. Somatic cell count in relation to caprine mastitis. **Vet. Med.**, Prague, v. 78, p.1267–1271, 1983.

HUTSON, G. D. Behavioral principles of sheep handling. In: GRANDIN, T. (Ed.). **Livestock handling and transport**. Wallingford: CAB International, 1993. p. 127.

JONES, C. T. Normal fluctuations in the concentration of corticosteroid and adrenocorticotrophin in the plasma of foetal and pregnant sheep. **Horm. Metab. Res.**, Stuttgart, v. 11, p. 237–241, 1979.

KADIM, I. T.; MAHGOUB, O.; AL-KINDI, A.; AL-MARZOOQI, W.; AL-SAQRI, N. M. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of Omani goats. **Meat Sci.**, Essex, v. 73, p. 626–634, 2006.

KENNY, F. J.; TARRANT, P. V. Behaviour of cattle during transport and penning before slaughter. **Curr. Top. Vet. Med. Anim. Sci.**, Norwell, v. 18, p. 87–102, 1982.

KENT, J.E.; EWBANK, R. The effect of road transportation on the blood constituents and behavior of calves. I – Six months old. **Br. Vet. J.**, London, v. 139, p. 228 – 235, 1986.

KITCHEN, B. J. Review of progress of dairy science: Bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic test. **J. Dairy Res.**, Cambridge, v. 48, p. 167–188, 1981.

KNOWLES, T. G.; WARRIS, P. D.; BROWN, S. N.; EDWARDS, J. E. Effects on cattle transportation by road for up to 31 hours. **Vet. Res.**, Indore, v. 144, p. 575 – 582, 1999.

KORTE, S. M., BOUWS, G. A.; KOOLHAA, J. M.; BOHUS, B. Neuroendocrine and behavioral responses during conditioned active and passive behavior in the defensive burying/probe avoidance paradigm: Effects of ipsapirone. **Physiol. Behav.**, Elmsford, v. 52, p. 355–361, 1992.

LANDMANN, R. M.; MULLER, F. B.; PERINI, C.; WESP, M.; ERNE, P.; BUHLER, F. R. Changes of immunoregulatory cells induced by psychological and physical stress: relationship to plasma catecholamines. **Clin. Exp. Immunol.**, Oxford, v. 58, p. 127–135, 1984.

LAY, D. C.; RANDEL, R. D.; FRIEND, T. H.; JENKINS, O. C.; NEUENDORFF, D. A.; BUSHONG, D. M.; LANIER, E. K.; BJORGE, M. K. Effects of prenatal stress on suckling calves. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 75, p. 3143– 3151, 1997.

LESCOURRET, F.; COULON, J. Modeling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 77, p. 2289-2301, 1994.

MALAVOLTA, E.; VETTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós, 1989. 201p.

MAREE, H. P. Goat milk and its use as a hypo-allergenic infant food - a review of the literature. **Dairy Goat j.**, Upper Darby, v. 63, 1985.

MARNET, P.G.; NEGRÃO, J.A.; LABUSSIÈRE, J. Oxytocin release and milk ejection

parameters during milking of dairy ewes in and out of natural season of lactation. **Small Rum. Res.**, Amsterdam, v. 28, p. 183 – 191, 1998.

MARNET, P. G.; McKUSIC, B. C. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.70, p. 125-133, 2001.

MATTERI, R. L.; CAROLL, J. A.; DAYER, C. J. Neuroendocrine responses to stress. In: MOBERG, G. P.; MENCH, J.A. (Ed.). **The biology of animal stress.**, Wallingford: CABI, 2000, p. 43-76.

McBRIDE, S. D.; CUDDOLFORD, D. The putative welfare reducing effects of preventing equine stereotypic behaviour. **Anim. Welfare.**, Beltsville, v. 10, p. 173–89, 2001.

McDONALD, L.E.; PINEDA, M.H. **Veterinary endocrinology and reproduction.** 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1989. 571 p.

MUNCK, A.; GUYR, P. M.; HOLBROOK, N. J. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. **Endocr. Rev.**, Baltimore, v. 5, p. 25–41, 1984.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goat:** angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries. Washington : National Academy Press, 1981. 91p.

NEGRÃO J.A. **Reponse endocrine lors de l'adaptation a la traite mecanique chez les brebis laitière.** Rennes: Ecole National Superiere Agronomique de Rennes, 1996. p.126.

NWE, T. M.; HORI, E.; MANDA, M.; WATANABE, S. Significance of catecholamines and cortisol levels in blood during transportation stress in goats. **Small Rumin. Res.**, Amsterdam, v. 20, p. 129-135, 1996.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. **Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite.** Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/ha0012.htm>> Acesso em: 15 jun. 2005.

PRATA, L. F. **Fundamentos de ciência do leite.** Jaboticabal: Funep, 2001. 287 p.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. O bem-estar no ambiente de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 395-399.

PEAKER, M.; BLATCHFORD, D. R. Distribution of milk in the goat mammary gland and its relation to the rate and control of milk secretion. **J. Dairy Res.**, Cambridge, v. 55, p. 41-48, 1988.

PEARSON, A.J.; KILGOUR, R. The transport of stock—an assessment of its effects. In: **Behaviour in Relation to Reproduction, Management and Welfare of Farm Animals.** 1980.

PERES, J.R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: FÉLIX, H.D. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 30-45.

PORCIONATO, M. A. F. **Adaptação de vacas das raças Holandesa e Girolando à ordenha.** 2005. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

RAYNAERT, R.; DE PAEPE, M.; PEETERS, G. Influence of stress, age and sex on serum growth hormone and free fatty acids in cattle. **Horm. Metab. Res.**, Stuttgart, v. 8, p. 109–14, 1976.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997. 311p.

RICHARDSON, F. D.; HAHN, B. D.; HOFFMAN, M. T. On the dynamics of grazing systems in the semi-arid succulent Karoo: The relevance of equilibrium and non-equilibrium concepts to the sustainability of semi-arid pastoral systems. **Ecol. Model.**, Amsterdam, v. 187, p. 491-512, 2005.

RIND, M. I.; PHILLIPS, C. J. C. The effects of group size on the ingestive and social behaviour of grazing dairy cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 68, p. 589-596, 1999.

RODRIGUES, P. H. M. Fatores não microbiológicos afetando acidez do leite e outras características. Disponível em <<http://www.milkpoint.com.br>> Acesso em: 15 jun. 2005.

ROSMOND, R.; DALLMAN, M. F.; BJORNTORP, P. Stress-related cortisol secretion in men: Relationships with abdominal obesity, endocrine, metabolic, and hemodynamic abnormalities. **J. Clin. Endocrinol. Metab.**, Baltimore, v. 83, p.1853–1859, 1998.

RUSHEN, J., DE PASSILLE, A. M.; MUNKSGAARD, L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior, and heart rate at milking. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 82, p.720–727, 1999.

RUSHEN, J.; MUNKSGAARD, L.; MARNET, P.G.; DE PASSILÉ, A.M. Human contact and the effects of acute stress on cows at milking. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 73, p. 1-14, 2001.

RUSHEN, J. Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 81, p. 199-214, 2003.

SANHOURI, A. A.; JONES, R. S.; DOBSON, H. The effect of different types of transportation on plasma cortisol and testosterone concentrations in male goats. **Br. Vet. J.**, London, v. 145, p. 446–450, 1989.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT**: user's guide, version 9.1. Cary, 2004. 842p.

SHAMAY, A., SHAPIRO, F.; BARASH, H.; BRUCKENTAL, S.; SILANIKOVE, N. Effect of dexamethasone on milk yield and composition in dairy cows. **Ann. Zootech.**, Paris, v. 49, p.343–352, 2000.

SHOOK, G. E. Selection for disease resistance. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.72, p. 1349-1362, 1989.

SMITH, R.; LEWIN, T. Plasma corticotropin releasing hormone, β -endorphin, and cortisol interrelationships during human pregnancy. **Acta Endocrinol.**, Copenhagen, v. 128, p. 339-344, 1993.

SOARES FILHO, G; MCMANUS, C; MARIANTE, A.S. Fatores Genéticos e Ambientais que Influenciam Algumas Características de Reprodução e Produção de Leite em Cabras no Distrito Federal. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v. 30, p. 133-140, 2001.

STEPHENS, D. B.; PERRY, G. C. The effects of restraint and handling during simulated and real transport of pigs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 28, p. 41-55, 1990.

STEWART, H. J; THOMPSON, G. E. Adrenocorticotrophic hormone stimulation of mammary secretion in lactating goats independent of increased mammary uptake of glucose. **J. Endocrinol.**, Bristol, v. 101, p. 203–211. 1984.

SUTTON, G. D.; FOURIE, P. D.; RETIEF, J. S. The behaviour of cattle during transport by rail. **J. S. Af. Vet. Med. Assoc.**, Pretoria, v. 38, p. 153–56, 1967.

THIRY, E.; SALIKI, J.; BUBLOT, M.; PASTORET, P.P. Reactivation of infectious bovine rhinotracheitis virus by transport. **Comp. Immunol., Microbiol. Infect. Dis.**, Oxford, v. 10, p. 59 – 63, 1987.

TRUNKFIELD, H. R.; BROOM, D. M. Welfare of calves during handling and transport. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, Amsterdam, v. 28, p. 135, 1990.

YAGI, Y.; SHIONO, H.; CHIKAYAMA, Y.; OHNUMA, A.; NAKAMURA, I.; YAYOU, K. Transportation stress increases somatic cell counts in milk, and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. **J. Vet. Sci.**, Suwon, v. 66, p.381–387, 2004.

VIJAYAN, M. M.; PEREIRA, C.; GRAU, E. G.; IWAMA, G. K. Metabolic responses associated with confinement stress in tilapia: The role of cortisol. **Comp. biochem. physiol. Part C, Comp. pharmacol. toxicol.**, Oxford, v. 116, p. 89-95, 1997.

ZENG, S. S.; ESCOBAR, E. N. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. **Small Rumin. Res.**, Amsterdam, v. 17, p.269–274, 1995.

WALSTRA, P.; JENNESS, R. **Química y física lactológica**. Zaragoza: Ascribia, 1987. 423p.

WARRISS, P. D.; BROWN, S. N.; KNOWLES, T. G.; KESTIN, S. C.; EDWARDS, J. E.; DOLAN, S. K; PHILLIPS, A. J. The effects on cattle of transport by road for up to fifteen hours. **Vet. Rec.**, London, v. 136, p. 319-323, 1995.

WILKE, D. L.; SHAUNA, R. T.; REUBEN, W. R.; DONOVAN, E. F. Effects of environmental stress or ACTH treatment during pregnancy on maternal and fetal plasma androstenedione in the rat. **Horm. Behav.**, Duluth, v. 16, p. 293-303, 1982.