

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**IMPACTO NEGATIVO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR
SOBRE O BEM-ESTAR DE CABRITOS ALOJADOS EM
GAIOLAS METABÓLICAS**

Daiana de Oliveira

Zootecnista

JABOTICABAL - SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**IMPACTO NEGATIVO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR
SOBRE O BEM-ESTAR DE CABRITOS ALOJADOS EM
GAIOLAS METABÓLICAS**

Daiana de Oliveira

Orientador: Prof^a Dr.^a Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira

Co-orientador: Prof^o. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa

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.

JABOTICABAL - SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2010

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

DAIANA DE OLIVEIRA – filha de João Bosco de Oliveira e Josefina Rosa de Oliveira, nasceu na cidade de Guarulhos, estado de São Paulo, no dia 11 de dezembro de 1984. Em março de 2003 iniciou o curso de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista – campus de Jaboticabal. Durante sua graduação, esteve envolvida em diversas pesquisas, desenvolvendo duas iniciações científicas como bolsista PIBIC. Trabalhou com temas relacionados à caprinocultura envolvendo estudos de nutrição e pastagens e comportamento ingestivo. Também foi diretora de projetos zootécnicos da empresa Junior de sua universidade (Cap Junior), desenvolvendo diversos trabalhos de extensão junto aos produtores rurais de sua região e esteve à frente da organização de diversos cursos para alunos e produtores rurais. Também se envolveu com trabalhos voluntários sendo professora do cursinho popular de Jaboticabal, além de ser presidente da comissão de formatura de sua turma, graduando-se em novembro de 2007. Em março de 2008 ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na mesma instituição onde foi formada, sob orientação da Dr.^a Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira.

Alegria

Alegria é o cântico das horas com que Deus te afaga a passagem no mundo.

*Em toda parte, desabrocham flores por sorrisos da natureza e o vento penteia a
cabeleira do campo com música de ninar.*

*A água da fonte é carinho liquefeito no coração da terra e o próprio grão de areia,
inundado de sol, é mensagem de alegria a falar-te do chão.*

Não permitas, assim, que a tua dificuldade se faça tristeza entorpecente nos outros.

*Ainda mesmo que tudo pareça conspirar contra a felicidade que esperas, ergue os
olhos para a face risonha da vida que te rodeia e alimenta a alegria por onde passes.*

Abençoa e auxilia sempre, mesmo por entre lágrimas.

*A rosa oferece perfume sobre a garra do espinho e a alvorada aguarda, generosa, que
a noite cesse para renovar-se diariamente, em festa de amor e luz.*

Meimei

Psicografia de Chico Xavier

Dedico

Dedico este mestrado a dois grandes guerreiros que me ensinaram que a única guerra que vale a pena na vida é aquela na qual combatemos a nós mesmos e a nossas próprias dificuldades e fraquezas: Papai e Mamãe – “Não teria chegado aqui sem o amor e o apoio incondicional vindo de corações tão especiais e generosos...Obrigada por serem pais tão maravilhosos...espero sempre poder ser uma filha à altura de vocês”...

Ofereço

Ao grande amor da minha vida, ao homem que está ao meu lado nos meus melhores e nos meus piores momentos, sempre cuidando de mim e me fazendo feliz... a pessoa que possui um dos corações mais generosos e puros que eu conheço...-“Adriano, sem você e sua dedicação diária nada disto seria possível...Obrigada pelo seu amor incondicional...Te amo!

Especialmente

Aos puros seres de Deus que preenchem a nossa existência com alegria, amor incondicional e exemplificam na sua simplicidade diária o quão pouco se é necessário para sermos plenos....Aos meus queridos animais, que adotei como filhos: Sophie, Gaspar (in memoriam) e Thila (in memoriam), aos cabritinhos que doaram a sua vida para que a pesquisa como um todo fosse realizada e algumas teses contempladas... e a tantos outros seres realmente inocentes que são condenados a prisão perpétua, sessões de tortura e sofrimento desnecessário e a cruéis penas de morte....Os meus mais profundos sentimentos e indignação...

Agradecimentos

Agradeço a Deus e a toda a espiritualidade amiga que me guiou, que me apoiou, que me reequilibrou e que me deu a força necessária e a paciência em tantas dificuldades e embates ocorridos ao longo desta caminhada...

Agradeço a minha família: Meu pai João Bosco, minha mãe Jô, minha irmã Candice, meu primo-irmão Ivanilson pelo grande amor e carinho que sempre foi presente na nossa família, o berço do meu caráter e minha fortaleza...

Agradeço ao meu companheiro, meu noivo-marido, meu anjo da guarda de problemas técnicos computacionais, meu consultor etológico, meu parceiro de sonhos e idéias mirabolantes, meu professor Pardal particular, meu cozinheiro, meu melhor amigo e meu amor....Adriano...

Agradeço a todos os meus familiares por acreditarem sempre em mim e vibrarem juntos a cada conquista...

Agradeço ao meu primo-irmão Ivanilson e minha cunhada Katiuscia por brindarem a mim e ao Adriano com a honra de sermos padrinhos da Raíssa..."- Espero que um dia quando você crescer possa ter orgulho da sua titia e agora dinda...e compartilhe do amor aos animais"

Agradeço novamente a Deus por ter me dado a oportunidade de me formar Zootecnista e agora Mestre nesta escola que eu amo tanto, que é a UNESP – Jaboticabal, tendo a chance de estar junto a grandes mestres...

Agradeço ao CNPq e ao programa de pós-graduação em Zootecnia, pela concessão da bolsa de estudo...

Agradeço ao professor Kleber Tomás de Resende, meu primeiro grande mestre, que me abriu as portas logo no meu primeiro ano da faculdade quando todas as outras estavam fechadas, me proporcionando a oportunidade de conhecer a pesquisa científica e cultivar o meu amor aos caprinos...

Agradeço a minha maior mestre e orientadora, Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Feixeira, que foi presente em minha vida desde os primeiros meses de estágio, e que trilhou ao meu lado, me conduzindo nestes longos sete anos de trabalho...Belle, à você devo minha formação crítica, minha paixão pela pesquisa, minhas descobertas, meu crescimento técnico, meu amadurecimento profissional, e claro, meus momentos de desabafo, de alegria, de descontração...obrigada pela sua paciência e dedicação....afinal, muitas lágrimas rolaram na nossa jornada...e muitas foram de felicidade...Obrigada por acreditar em mim...a você ofereço meu eterno amor, gratidão e carinho... "Abre as portas do espírito á luz do amor para que o amor te auxilie a entender a linguagem da vida"....Obrigada pelo auxílio nesta abertura!!--

Agradeço a outro grande mestre, o professor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, crucial para a realização deste trabalho. Mateus, obrigada pela paciência, pela amizade, pelo carinho, pelas risadas, pelas palavras, pelos conselhos, pelos ensinamentos, pelas consultas de psicólogo e principalmente por abraçar esta causa, me ajudando no

momento em que me encontrava numa grande escuridão, em todos os sentidos... serei eternamente grata e sua grande fã...

Agradeço a professora Dr. Carla Forte Maiolino Molento e o professor Dr. Kleber Tomás de Resende, pelas valiosas contribuições na banca...o meu muito obrigada!

Agradeço aos meus amigos companheiros de cabritolândia, aqueles que sofreram, que choraram, que se desesperaram, que xingaram, que se machucaram, que suaram, que sorriram, que se divertiram, que aprenderam, que se emocionaram, que se amaram e que se odiaram ao mesmo tempo...quantas histórias... quantas alegrias e tristezas.. vocês dividiram comigo os anos mais lindos da minha história... e os mais difíceis também.. Obrigada do fundo do meu coração pela oportunidade de conhecer todos vocês..pessoas únicas e maravilhosas: Lisiane, Samuel, Heymá, Oscar, Bruno, Matheus, Helen, Nariane, Alana, Andrea, Thiago, Carla, Astrid, Fernanda, Vidal, Rafael, Helenara, Sassá, Márcia, Jalme, Marcos Jácome, e tantas outras pessoas especiais que passaram um tempo conosco e que deixaram muitas saudades...o meu eterno carinho!

Agradeço especialmente a equipe do “Projeto Crescimento”, por ter enfrentado ao meu lado o difícil e complicado dia-a-dia experimental de um estudo muito grandioso...mas conseguimos, pessoal!! Nós sobrevivemos a mais este desafio: Samuel, valeu a força e a garra de matar um leão por dia neste experimento que quase nos deixou loucos... Oscar...você entrou na hora certa, e imprimiu um gás no experimento quando o nosso já tinha se esgotado...e está assumindo toda a parte laboratorial de nutrição...Obrigada, meu anjo...rsrsr...É lógico, não poderia faltar o agradecimento especial aos nossos fiéis escudeiros..os estagiários! Pessoal...sem vocês, não teríamos conseguido!! Obrigada, mais uma vez...Thiago, Alana, Nariane e Andrea..vocês foram demais!

Agradeço aos meninos do setor...o que seria do nosso dia-a-dia sem o mau humor do Carlinhos e as conversas do Juninho?? Valeu, pessoal!

Agradeço as minhas fiéis amigas, conselheiras e ouvintes de tantos desabaços...Ana Paula, Roberta e Lisiane...sem vocês os meus dias teriam sido mais sozinhos e tristes..Obrigada queridas!

Agradeço às minhas antigas amigas de república, ainda aqui em Jaboticabal: Sarah, Lúvia e Andressa...obrigada pela descontração, meninas... sempre dividiremos a mesma história: NAÇANDAJA FOREVER!!!

Agradeço ao PROCAD a oportunidade de ter vivenciado por um mês a realidade de outro Estado, a Paraíba, e conhecer pessoas fantásticas, e os caprinos “de verdade”.

Agradeço a minha paraibana preferida, minha amiga e parceira....Lígia Barreto..Obrigada, florzinha, por me acolher e cuidar de mim, tendo a maior paciência do mundo com a minha “adaptação” ao Cariri paraibano...rsrsr...nunca esquecerei dos momentos maravilhosos que dividimos....

Agradeço aos meus colegas paraibanos, que após reconhecerem que não sou uma paulista arrogante....rsrsr... me trataram como uma rainha: Rinaldo, Regina, Avrinês, Andrezza, Jussara...e a todos que participaram do treinamento e aceitaram me ajudar na coleta de dados: Jackson, Claudete, Marcus Venícius, Vinícius, Elson e Gabriela...valeu pessoal..nunca me esquecerei de todos vocês!!!

Agradeço a todas as pessoas que de uma forma ou de outra, por muito ou por pouco tempo, me ajudaram na coleta de dados de comportamento, assistindo horas e horas de fita....Obrigada, sem vocês este trabalho não teria sido finalizado..

De uma forma geral, o meu muito obrigada a todos que fizeram este sonho se tornar realidade!!

Desesperar Jamais

Ivan Lins

Composição: Ivan Lins | Vitor Martins

*Desesperar jamais
Aprendemos muito nesses anos
Afinal de contas não tem cabimento
Entregar o jogo no primeiro tempo*

*Nada de correr da raia
Nada de morrer na praia
Nada! Nada! Nada de esquecer*

*No balanço de perdas e danos
Já tivemos muitos desenganos
Já tivemos muito que chorar
Mas agora, acho que chegou a hora
De fazer Valer o dito popular
Desesperar jamais
Cutucou por baixo, e de cima cai
Desesperar jamais
Cutucou com jeito, não levanta mais*

SUMÁRIO

Página

IMPACTO NEGATIVO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR SOBRE O BEM-ESTAR DE CABRITOS ALOJADOS EM GAIOLAS METABÓLICAS.....	1
RESUMO.....	1
PALAVRAS-CHAVE.....	1
SUMMARY.....	2
KEY-WORDS.....	2
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
Os caprinos e a restrição alimentar.....	3
A restrição alimentar e o bem-estar animal.....	5
REFERÊNCIAS.....	8
CAPÍTULO 2 – A RESTRIÇÃO ALIMENTAR ALTERA A ALOCAÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO DE CABRITOS MANTIDOS EM GAIOLAS DURANTE A FASE DE ALEITAMENTO - DADOS	
PRELIMINARES.....	11
RESUMO.....	11
PALAVRAS-CHAVE.....	11
INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	14
Local.....	14
Animais e manejo alimentar.....	14
Observações de comportamento.....	16
Análises estatísticas e organização de dados.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR DE	
CABRITOS SAANEN EM FASE DE ALEITAMENTO ALOJADOS	
INDIVIDUALMENTE EM GAIOLAS DURANTE A FASE DE	
ALEITAMENTO.....	40
RESUMO.....	40
PALAVRAS-CHAVE.....	40
INTRODUÇÃO.....	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
Local e períodos experimentais.....	42
Animais e manejo alimentar.....	42
Observações de comportamento.....	45
Análises estatísticas.....	50
RESULTADOS.....	51
DISCUSSÃO.....	64
CONCLUSÕES.....	69
REFERÊNCIAS.....	70
CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES.....	
	74

IMPACTO NEGATIVO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR SOBRE O BEM-ESTAR DE CABRITOS ALOJADOS EM GAIOLAS METABÓLICAS

Resumo - A restrição alimentar é uma técnica muito difundida no meio científico e produtivo, usada para contenção de gastos e exploração do ganho compensatório. Entretanto, há escassez de pesquisas que retratem as suas possíveis consequências ao comportamento e bem-estar dos animais. Este estudo teve por objetivo verificar os possíveis efeitos que a restrição alimentar causa no bem-estar de cabritos mantidos em gaiolas individuais, detectado por possíveis alterações na expressão de seus comportamentos. No estudo do ritmo circadiano, utilizou-se três cabritos Saanen machos, e no segundo experimento utilizou-se 27 cabritos Saanen (machos, fêmeas e castrados) entre 30 e 40 dias de vida, e em ambos os estudos os animais eram submetidos a 3 diferentes níveis nutricionais (sem restrição, restrição intermediária e restrição severa), com consumo individual controlado diariamente. As observações foram realizadas de forma direta e contínua, com uso de câmeras de vídeo, utilizando como variáveis a frequência e a duração dos comportamentos, perfazendo 702 horas de observação. Através da análise do ritmo circadiano, foi possível verificar alterações na alocação temporal dos comportamentos realizados pelos cabritos e na condição de bem-estar desses animais, sendo que todos os animais apresentaram desenvolvimento de estereotípias. Os cabritos desta pesquisa apresentaram consumo de matéria seca sólida aquém do esperado para a idade em estudo, e os animais dos diferentes sexos reagiram de forma distinta. O presente estudo contribuiu com informações relevantes para os pesquisadores que trabalham com animais em condições restritivas, mostrando que existem custos para os animais e que estes respondem de alguma forma a estas imposições. Entretanto mais esforços dirigidos a esta área se fazem necessários, especialmente com a espécie caprina, ainda pouco estudada.

Palavras chave: caprinos, bem-estar animal, ritmos biológicos, estresse, consumo

NEGATIVE IMPACT OF FEED RESTRICTION ON THE WELFARE OF GOAT KIDS HOUSED IN METABOLIC PENS

Summary - Feed restriction is a common practice in scientific studies and in the animal husbandry. It is used to minimize the production costs and to explore compensatory growth. However, there are few studies that measure their possible consequences in the behavior and welfare of the animals. The aim of this study was verify the possible effects that food restriction causes in the welfare of penned goat kid, detected by possible changes in the expression of their behaviors. For the rhythm study, three male Saanen kids were used. In the second one, 27 goat kids were used from different gender (males, females, castrates), that had between 30 and 40 days of life, and in both studies the animals were subjected to 3 different nutrition levels of diets (without restriction, intermediate restriction and severe restriction), and the individual feed intake was daily controlled. The observations were made on direct way, using video cameras on continuous recording, using the frequency and the length of the behaviors as variables, totalizing 702 hours of observation. By the analyses of the circadian rhythms, it was observed changes in temporal allocation in the behavior and in the welfare conditions of the kids, whereas all animals showed development of behavior stereotypes. The dry matter intake of the solid ratio was below for what was expected from kids with this age, and animals of different sexes reacted in a distinct way. This study contributed with relevant information to researchers who works with animals in a restrictive condition, showing that are costs to the animals and they respond somehow for this charges, however, further studies has to be done for this area, especially with goats, which are still very little studied.

Keywords: kids, animal welfare, biological rhythms, stress, consumption.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Os caprinos e a restrição alimentar

Os caprinos, assim como os ovinos, foram os primeiros animais domesticados pelo homem. Achados fósseis do início da domesticação foram localizados nas regiões montanhosas do Irã, e são datados de 10.000 anos atrás (ZEDER e HESSE, 2000).

Desde então, o caprino fornece alimento (carne e leite) para o homem, além de outros produtos como couro e pêlo, sendo reconhecidos por serem mais tolerantes á situações ambientais adversas, como altas temperaturas, umidade e terrenos montanhosos. Tal proeza pode ser fruto da boa estratégia evolutiva da espécie, que através de adaptações morfo-fisiológicas, como uma alta eficiência de utilização das fibras, alta habilidade em utilizar e reciclar o nitrogênio disponível e menores exigências metabólicas (SILANIKOVE, 2000) aliado ao desenvolvimento de comportamentos que na sua história evolutiva foram muito importantes para o sucesso da espécie, como por exemplo, o ramoneio em posição bipedal, onde os mesmos podem exercer pastejo seletivo em espécies arbóreas, arbustos e plantas herbáceas não gramíneas. Este hábito possibilitou que eles tivessem sucesso em lugares que os ovinos ou bovinos não tolerariam (REIS et.al., 2005)

A exploração comercial de caprinos para a produção de leite tem sido muito difundida no mundo. O leite de cabra é o terceiro mais consumido, ficando atrás apenas do leite de vaca e de búfala (RIBEIRO, 1997). A principal raça caprina produtora de leite é a Saanen, a qual é originária do Vale de Saanen, no sul de Cantão de Berna, Suíça. Sendo a cabra leiteira mais criada no mundo e de maior produção de leite, está presente em todos os países que têm uma caprinocultura leiteira mais desenvolvida. A raça Saanen é considerada uma raça de caprinos de grande porte, com fêmeas pesando em média entre 50 a 90 kg e machos de 80 a

120 kg, e ao nascerem, os cabritos possuem em média entre 3 a 4 kg (RIBEIRO, 1997).

Assim como no sistema de produção de vacas de leite, logo após o nascimento, os cabritos Saanen são separados de suas mães e alojados normalmente em gaiolas ou baias coletivas. Como o leite de cabra é valorizado comercialmente, e para diminuir os custos de produção, é muito comum o fornecimento de substitutos lácteos (sucedâneo) ou mesmo o leite de vaca, em quantidades muitas vezes não ideais, submetendo os animais a uma restrição alimentar forçada. De acordo com RAMOS (2004), ao longo dos anos, muitos pesquisadores vêm tentando estudar formas de redução da quantidade de leite oferecida aos cabritos, sem provocar prejuízos ao desenvolvimento dos animais, que tornaria o manejo mais simples e econômico.

A restrição alimentar também tem sido muito utilizada para explorar o ganho compensatório, e alguns estudos mostram que a sua utilização possibilitou uma melhor conversão alimentar, graças à diminuição das exigências de manutenção (ARRIGONI et al., 1998). De acordo com esses autores, é importante para o produtor dispor de alternativas que minimizem gastos e incrementem ganho, sem, contudo comprometer a qualidade da carne. Nessa mesma linha, além dos caprinos (PEREIRA FILHO et. al, 2005), encontram-se também trabalhos com suínos (PACHECO et. al, 2007) e com aves (SALEH et. al, 2004).

Outros trabalhos estudaram ainda a influência da restrição alimentar nas características das fibras musculares (ARRIGONI et al., 1998), com resultados mostrando haver interferência direta da restrição na modulação das fibras. Por outro lado, PACHECO et. al (2007) não encontraram diferenças na qualidade de carne suína, mas reiteraram que o emprego da restrição alimentar traz vantagens econômicas.

Também se utiliza muito a adoção da restrição alimentar como ferramenta para estudos motivacionais, principalmente aqueles que envolvem processos básicos de condicionamento operante com animais de laboratório (TOMANARI et al., 2003); além disso, seu uso é também frequentemente recomendado para

animais em cativeiro incluindo animais de laboratório, de companhia e animais de produção, a fim de manter os seus pesos corporais, boa saúde e eficiência reprodutiva, evitando a obesidade (D'EATH, 2009).

1.2 A restrição alimentar e o bem-estar animal

O uso da restrição alimentar como estratégia para contenção de gastos ou como parte de metodologias de pesquisa (estudos de aprendizagem, estudos nutricionais) esbarra em pontos que têm sido pouco estudados neste contexto, como a interferência direta no bem-estar dos animais.

Bem-estar animal, de acordo com BROOM e JOHNSON (1993), é definido como o estado de um indivíduo em suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente. Essas tentativas se referem a quanto o indivíduo se esforça para adaptar-se ao ambiente ou mesmo se ele tem sucesso ou não nessa adaptação. Tentativas de se adaptar incluem o funcionamento de sistemas de reparação do corpo, defesas imunológicas, respostas fisiológicas e uma variedade de respostas comportamentais.

Um ponto fundamental na avaliação do bem-estar animal é possibilidade de tal estado (de bem-estar) ser medido cientificamente, independentemente de considerações morais. Estas medidas devem ser baseadas no conhecimento da biologia da espécie e em particular, no que se é conhecido sobre os métodos que os animais usam para tentar se adaptar às dificuldades, ou mesmo em possíveis sinais se esta adaptação está ocorrendo ou não (BROOM, 1991; BROOM e MOLENTO, 2004).

O mais óbvio indicador que um indivíduo está enfrentando problemas é geralmente uma resposta comportamental. Os indicadores comportamentais de bem-estar animal incluem respostas de curto e longo prazo. Essas respostas incluem desde mudanças posturais, vocalizações, até a cessação de atividades normais prévias, como descansar ou se alimentar, assim como o início de imobilidade e busca por posturas comportamentais que o permitam escapar ou se

defender de determinada situação. A intensidade, duração e frequência dessas respostas podem ser medidas como um índice de distúrbio (BROOM e JOHNSON, 1993).

A falha de um dado indivíduo em se adaptar implica neste apresentar um bem-estar pobre, com redução de suas chances de sobrevivência, caracterizando um quadro de estresse, entendido como efeito do ambiente no qual o indivíduo sobrecarrega seus sistemas de controle e reduz suas chances de sucesso (BROOM e JOHNSON, 1993).

Entretanto, existem muitas circunstâncias em que o bem estar é pobre sem haver nenhum efeito em suas chances de sobrevivência. Isto ocorre, por exemplo, quando animais estão com dor, ou quando sentem medo, ou se estão com dificuldades para controlar as suas interações com o ambiente por causa de possíveis frustrações, motivadas pela ausência de alguns estímulos importantes, ou por uma super estimulação, ou ainda por imposição de situações muito imprevisíveis e novas aos animais.

Altos níveis de estereotipia, auto-mutilação ou outros comportamentos anormais também são indicadores de que o indivíduo tem dificuldades em lidar com as condições em que vive, e que isto prejudica seu bem-estar, que é obviamente mais pobre que a de um outro indivíduo que não apresenta esses tipos de comportamento (BROOM e JOHNSON, 1993). Há relatos de que altos níveis de estereotipia ocorrem com o aumento da restrição quantitativa (D'EATH et al., 2009), sendo comum se verificar nestas condições frangos que bicam o cocho e o bebedouro vazios e outros objetos, enquanto as porcas mordem as barras e todas as estruturas das gaiolas, e na presença de cama, elas também a comem (RUSHEN 1985; LAWRENCE & TERLOW, 1993; SAVORY & MAROS, 1993). O bebedouro é outro item para onde o comportamento oral é redirecionado, com o conseqüente consumo excessivo de água (SAVORY et al., 1993). Também se tem relatado um aumento da atividade motora em resposta à restrição alimentar em diversas espécies, incluindo a humana (KEYS et al., 1950), roedores de

laboratório (HEBE BRAND et al., 2003), primatas de laboratório (WEED et al, 1997), e vários outros animais selvagens (EPLING e PIERCE, 1988).

Com base nessas informações, é importante considerar que a restrição alimentar é uma técnica muito difundida no meio científico e produtivo, e que as pesquisas já produzidas de uma maneira geral, visando índices zootécnicos e diminuição de custos de produção, não se preocuparam com os possíveis prejuízos gerados para o bem-estar dos animais de produção. Em se tratando de caprinos, a escassez de pesquisas é ainda maior.

Assim, este estudo teve por objetivo verificar os possíveis efeitos que a restrição alimentar causa no bem-estar dos cabritos mantidos em gaiolas individuais, detectado por possíveis alterações na expressão de seus comportamentos. Desta forma, apresenta-se como hipótese neste estudo que os cabritos submetidos à restrição alimentar expressariam uma maior atividade motora, indicativa de ansiedade e de uma busca por comportamentos compensatórios, quando comparados aos cabritos sem restrição alimentar, com a predição de que essas alterações comportamentais seriam mais evidentes nos cabritos sujeitos ao maior nível de restrição alimentar.

REFERÊNCIAS

- ARRIGONI, M. B.; VIEIRA, P. F.; SILVEIRA, A. C. et.al. Estudo dos efeitos da restrição alimentar nas características das fibras musculares de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 1121-1127, 1998.
- BROOM, D. M. **The scientific assessment of animal welfare**. Applied Animal Behavior Science, v. 20, p. 5-19, 1988.
- BROOM, D. M. **Animal Welfare: concepts and measurement**. Journal of Animal Science, v. 69, p. 4167-4175, 1991.
- BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and Animal Welfare**. 1.ed. London: Chapman & Hall, 1993.
- BROOM, D. M., MOLENTO, C. F. M. **Bem estar animal: Conceito e questões relacionadas - revisão**. Archives of Veterinary Science v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.
- D'EATH, R. B.; TOLKAMP, B. J., KYRIAZAKIS, I., LAWRENCE, A. B. Freedom from hunger and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing food quantity or quality. **Animal Behavior**, v. 77 p. 275-288, 2009.
- EPLING, W. F., PIRCE, W. D. Activity-based anorexia: a biobehavioral perspective. **International Journal of Eating Disorders**, v.7, p. 475-485, 1988.
- HAFEZ, E. S.E., SCOTT, J. P. The behavior of sheep and goats. In: HAFEZ, E. S.E. **The Behavior of Domestic Animals**. London: Baillière, Tindall & Cox, 1962. 532 p.
- HEBE BRAND, J., EXNER, C., HEBE BRAND, K., HOLTKAMP, C., CASPER, R. C., REMSCHMIDT, H., HERPERTZ-DAHLMANN, B., KLINGENSPOR, M. Hyperactivity in patients with anorexia nervosa and in semistarved rats: evidence for a pivotal role of hypoleptinemia. **Physiology and Behavior**, v. 79, p. 25-37, 2003.
- KEYS, A., BROZEK, J., HENSCHEL, A., MICKELSEN, TAYLOR, L. O. **The biology of human starvation**. Minneapolis: The University of Minnesota Press, 1950. 243 p.

- LAWRENCE, A. B. & TERLOUW, E. M. C. A review of the behavioural factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2815–2825, 1993.
- PACHECO, G. D.; BRIGANÓ, M. V.; OBA, A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. Efeitos da restrição alimentar seguida de ganho compensatório sobre a qualidade da carne de suínos. **Arch. Zootec.** v. 56 (216), p.895-906, 2007.
- PEREIRA FILHO, J. M., RESENDE, K. T., TEIXEIRA, I. A. M. A., SILVA SOBRINHO, A. G., YÁÑEZ, E. A., FERREIRA, A., C., D. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 188-196, 2005.
- RAMOS, J. L. F., COSTA, G. R., MEDEIROS, A. N. Desempenho Produtivo de Cabritos Submetidos a Diferentes Períodos de Aleitamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 684-690, 2004.
- REIS, R.A., 2005. **Aspectos Ecológicos do Pastejo de caprinos**. In: Simpósio Paulista de Caprinocultura, v.1, 12-14 de novembro de 2005. Anais, Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda., 2005. p.63-99.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo. Nobel, 1997. 318 p
- RUSHEN, J. Stereotypies, aggression and the feeding schedules of tethered sows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 14, p. 137–147, 1985.
- SALEH, E. A.; WATKINS, A.L, WALDROUP, P.W. Comparison of energy feeding programs and early feed restriction on live performance and carcass quality of large male broilers grown for further processing at 9 to 12 weeks of age. **International Journal of Poultry Science**, v.3, n. 1, p. 61-69, 2004.
- SAVORY, C. J., MAROS, K., RUTTER, S. M. Assesment of hunger in growing broiler breeders in relation to a commercial restricted feeding programme. **Animal Welfare**, v. 2, p. 131-152, 1993

SAVORY, C.J. & MAROS, K. Influence of degree of food restriction, age and time of day on behavior of broiler breeder chickens. **Behavioural Processes**, v. 29, p. 179–190, 1993.

SILANIKOVE, N. The Physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. **Small Ruminant Research**, v. 35, p. 181-193, 2000.

TOMANARI, G. Y.; PINE, A. S.; SILVA, M. T. A. Ratos Wistar sob regimes rotineiros de restrições hídrica e alimentar. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**. vol. 5, n. 1, p. 57-71, 2003.

WEED, J. L., LANE, M. A., ROTH, G. S., SPEER, D. L., INGRAM, D. K. Activity measures in rhesus monkeys on long-term calorie restriction. **Physiology and Behavior**, v.62, p. 97–103, 1997.

ZEDER, A. M., HESSE, B. The initial domestication of goats (*Capra Hircus*) in the Zagros Mountains 10.000 years ago. **Science**, v. 287, p. 2254-2257, 2000.

CAPÍTULO 2 – A RESTRIÇÃO ALIMENTAR ALTERA A ALOCAÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO DE CABRITOS MANTIDOS EM GAIOLAS DURANTE A FASE DE ALEITAMENTO – DADOS PRELIMINARES

Resumo: A restrição alimentar é uma prática comum em sistemas produtivos e muito usada em pesquisas. O objetivo deste estudo foi verificar se a adoção da restrição alimentar em cabritos mantidos em gaiolas na fase de aleitamento altera a distribuição temporal de seus comportamentos e as consequências para o seu bem-estar, definindo períodos mais propícios para futuras observações de comportamento. Foram estudados os comportamentos de três cabritos Saanen machos durante a fase de aleitamento, sendo que para um dos animais, foi oferecido alimentação á vontade (*ad libitum*), e os outros dois foram submetidos à restrição alimentar; com um dos animais recebendo alimento suficiente apenas atender suas necessidades de manutenção (restrição severa) e o outro com restrição alimentar intermediária. As observações foram realizadas de forma direta e contínua, com uso de câmeras de vídeo, totalizando 72 horas de observação por animal, considerando-se as frequências das ocorrências por hora e as durações de seus episódios. Os dados foram dispostos em planilhas do Excel e avaliados graficamente. Para avaliar a ocorrência de ritmos circadianos nas expressões dos comportamentos foi utilizado um método de estatística circular, o Teste de Uniformidade de Rayleigh, usando-se o programa Oriana. Foram constatadas diferenças entre os animais nas seguintes categorias do comportamento: interação com o cocho, com o bebedouro, com a gaiola, movimento, parado em pé, deitado, auto-limpeza e postura bipedal. As distribuições dos comportamentos se apresentaram de maneira distinta entre os animais, observando-se concentração de algumas categorias de comportamento em determinados períodos: 10h, 11h, 12h, 13h, 15h e 16h. Foi constatado evidências de que a restrição alimentar atuou como um estressor, prejudicando o bem-estar dos animais.

Palavras chave: caprinos, bem-estar animal, manejo, estresse, ritmos biológicos.

1. INTRODUÇÃO

Ritmos são evidentes na maioria dos seres vivos: plantas com diferentes épocas de floração, ciclos de atividade e repouso nos animais, batimentos cardíacos, liberação de hormônios, dentre outros.

Quando se observa os diversos ambientes da Terra, pode-se igualmente detectar características cíclicas muito bem definidas. Se o ambiente oscila, uma dada espécie, para se adaptar a ele, precisa oscilar também; assim a adaptação temporal consiste na harmonização entre a ritmicidade biológica e os ciclos ambientais (MARQUES e MENNA-BARRETO, 1999)

Os animais apresentam momentos específicos de atividades, como a locomotora, por exemplo, que geralmente está ligada a atividades de consumo de alimento, consumo de água e comportamento reprodutivo. Embora determinados comportamentos sejam guiados por relógios endógenos, os mesmos podem ser influenciados por fatores ambientais conhecidos como “zeitgebers”, tais como o ciclo nictemeral, as variações de temperatura, a disponibilidade de alimento e as interações sociais, por exemplo.

Um poderoso “zeitgeber” na definição de ritmos biológicos no comportamento dos animais é a disponibilidade de alimentos (NELSON, 2005) sendo assim, é esperado que em situações de restrição alimentar haja alterações nesses ritmos, caracterizando uma situação de estresse.

Sabe-se que a restrição alimentar quantitativa provoca mudanças importantes na fisiologia e no comportamento, alterando funções no sistema nervoso central, interferindo em vias metabólicas com a sensibilização do substrato neural. De acordo com MARINKOVIĆ et al., (2007), esta restrição alimentar exerce efeito similar aos observados em estresse crônico ou na administração de determinadas drogas estimulantes, como por exemplo a anfetamina e a cocaína, aumentando suas atividades motoras de cobaias.

A prática da restrição alimentar é frequentemente utilizada como operação motivacional em estudos que envolvem processos básicos de aprendizagem com

animais de laboratório (TOMANARI et al., 2003). Também é muito utilizada em animais em cativeiro incluindo animais de laboratório, de companhia e animais de produção, a fim de manter os seus pesos corporais, boa saúde e eficiência reprodutiva, evitando a obesidade; sendo recomendada por alguns autores como eficiente economicamente (ARRIGONI et al., 1998; PACHECO et al., 2007). Entretanto, sob condições de restrição quantitativa de alimentos, animais mostram sinais de ansiedade e demasiada frustração, quadro que possibilita o desenvolvimento de estereotípias, acarretando sérios prejuízos ao seu desenvolvimento e bem-estar (D'EATH, 2009).

Em linhas gerais, a restrição alimentar interfere diretamente em diversos parâmetros fisiológicos e comportamentais, e em se tratando de animais jovens, na fase de aleitamento, a interferência é ainda maior, uma vez que estes se encontram em uma etapa da vida de acelerado crescimento e desenvolvimento, na qual suas exigências nutricionais são mais elevadas (OWENS, 1993).

Com base nessas considerações é pertinente levantar a hipótese de que a adoção de restrição alimentar em estudos experimentais cause prejuízos para o bem-estar dos animais, usados como sujeitos desses estudos, e que esses efeitos negativos podem ser detectados por estudos da distribuição temporal dos comportamentos.

Assim, este estudo teve por objetivo verificar se a restrição alimentar causa alterações no ritmo circadiano de algumas atividades comportamentais e conseqüentemente no bem-estar de cabritos mantidos em gaiolas individuais, definindo períodos mais propícios para futuras observações de comportamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil (21°15'22" de latitude S, 48°18'58" de longitude W e 595 m de altitude).

2.2 Animais e Manejo Alimentar

O projeto foi encaminhado e aprovado pela Comissão de ética no uso de animais (CEBEA), pelo protocolo nº 008919-08.

Logo após o nascimento os cabritos foram separados de suas mães, identificados e alojados em gaiolas metabólicas individuais, medindo 0,50 x 1,00 m, com 1,40 m de altura (do chão ao topo da parede) e paredes laterais de 0,60 m, todas providas de comedouro e bebedouro. As gaiolas estavam instaladas em um galpão de alvenaria com cobertura metálica e pé-direito de 3,00 m. Foram coletados diariamente os valores médios de temperatura máxima e mínima do ar (°C) e umidade relativa máxima e mínima (%) dentro do galpão onde os animais estavam instalados, com o uso de um termo-higrômetro, encontrando valores de temperatura média máxima de 29,9°C e mínima de 13,8°C, e umidade relativa máxima de 62,5% e mínima de 16,5%.

Foram estudados três caprinos machos da raça Saanen, quando tinham em média $32 \pm 2,7$ dias de idade, fase da vida que os cabritos ainda são pré-ruminantes, dependentes do leite, mas que já estão iniciando o consumo de alimentos sólidos.

Nos primeiros dois dias de vida os animais receberam colostro de cabra à vontade em mamadeiras individuais, e logo então passaram a receber leite de

cabra, em uma quantidade máxima de 1500 ml de leite por dia. As refeições eram realizadas duas vezes ao dia, com o uso de mamadeiras individuais, pela manhã (8hs) e pela tarde (18hs), sendo que em cada refeição era oferecido 750 ml de leite. Ao completarem sete dias de vida, os animais passaram a ter acesso à ração sólida, fornecida pela manhã (entre 8h30 e 9hs) e à vontade, e neste período todos os animais foram submetidos à mochação a ferro quente.

Ao completarem 5 kg de peso corporal, com aproximadamente 23 dias de vida, os animais passaram a receber dietas com diferentes níveis nutricionais. Um animal continuou recebendo ração á vontade (*ad libitum*), e a mesma quantidade de leite por dia (1500 ml de leite de cabra por dia, divididos em duas refeições de 750 ml). Outro animal passou a receber ração e leite de cabra somente para atender as necessidades mínimas de manutenção, correspondendo a uma restrição alimentar de 50% do que era consumido pelo animal *ad libitum*, o que representava uma quantidade diária de leite de cabra de 750 ml, (divididos em duas refeições de 375 ml). Um último animal foi submetido a um nível nutricional intermediário entre o *ad libitum* e o nível de manutenção, que correspondia a uma restrição alimentar de 25%, desta maneira recebia diariamente 1125 ml de leite, em duas refeições de 562,5 ml de leite. A quantidade de ração fornecida para os animais em restrição alimentar era diariamente calculada de acordo com os níveis nutricionais correspondentes, com base no que o animal sem restrição tivesse consumido no dia anterior. A ração para o animal sem restrição alimentar também era ajustada diariamente para que as sobras fossem em torno de 15% do fornecido, possibilitando a seletividade do animal.

A ração sólida, cuja composição percentual e bromatológica encontram-se na Tabela 2, foi formulada segundo as recomendações do NRC (2006), em uma relação volumoso/concentrado de 50:50 na MS. Ela era composta por feno de planta inteira de milho (em estágio de grão leitoso, colhido em ensiladeira, seco por 72 h e posteriormente moído em peneira de 4 mm; FERNANDES et al., 2006), farelo de soja, grão de milho moído, melaço de cana-de-açúcar, óleo de soja, núcleo mineral e calcário calcítico. O feno foi misturado aos outros ingredientes

formando a ração sólida experimental que posteriormente foi armazenada em sacos para fornecimento aos animais.

Tabela 1. Participação dos ingredientes (%) e composição bromatológica (% MS) da ração sólida experimental

	%	Leite (%)
Feno de milho	46,88	
Farelo de soja	19,32	
Milho moído	25,91	
Melaço	4,29	
Óleo de soja	0,81	
Calcário	0,8	
Núcleo mineral	1,99	
Matéria seca	86,40	12,38
Proteína Bruta	16,46	31,33
Extrato etéreo	1,37	
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,62**	5,34*
Fibra em detergente neutro	47,5	
Fibra em detergente ácido	10,4	
Lignina	3,37	
Celulose	7,03	
Hemicelulose	37,08	

* - Energia metabolizável do leite = Energia bruta * 0,95 (BLAXTER, 1962)

** - Energia metabolizável (Mcal/kg MS) = (MEDEIROS, 2001)

2.3 Observações de Comportamento

As observações de comportamento foram realizadas quando os animais tinham em média $32 \pm 2,7$ dias de vida. Os comportamentos de cada um dos animais estudados foram registrados em vídeos. O uso de câmera possibilitou a redução dos efeitos da presença dos observadores na expressão do comportamento dos animais. Para as observações noturnas, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Inicialmente, as observações foram realizadas através de amostragens “ad libitum” (MARTIN e BATESON, 1993), para identificação dos comportamentos de interesse e definição das categorias. Depois de identificadas e definidas, a coleta

de dados foi realizada através de observações diretas e contínuas, com amostragem focal, sendo coletadas como variáveis as medidas de frequência e duração.

Para as observações, foram utilizados dois observadores. Antes do início da coleta de dados, realizaram-se testes de confiabilidade intra e entre observadores, em que cada observador registrava os comportamentos e depois os mesmos eram comparados, repetindo-se este procedimento até que houvesse unanimidade entre os observadores quanto ao registro de um mesmo comportamento.

Como ferramenta para a coleta de dados, foi utilizado o programa ETHOLOG 2.2 (OTTONI, 2000). Os observadores se posicionavam com seus respectivos computadores de frente para aparelho de televisão, com cada sessão de observação cronometrada por uma hora. Ao mesmo tempo em que as imagens do vídeo eram reproduzidas, os observadores digitavam os comandos definidos anteriormente no programa para cada categoria, e então os comportamentos eram computados e tinham a sua duração cronometrada. Foram realizadas observações de comportamento dos cabritos em um período de 24 horas por três dias, perfazendo um total de 216 horas de observação.

Descrição das categorias comportamentais: Foram identificadas e descritas 12 categorias de comportamento. Elas foram classificadas em duas grandes categorias: *Atividade* (agrupando as categorias: interação com o cocho, interação com o bebedouro, interação com a gaiola, interação social-ator, interação social-receptor, em movimento, postura bipedal, auto-limpeza, mamando e reação a humanos) e *Inatividade* (agrupando as categorias: deitado e parado em pé).

Considerando seu caráter funcional, estas categorias de comportamento foram agrupadas em 6 categorias maiores: atividades de manutenção, cuidados corporais, atividades sociais, posturas, deslocamento e outras atividades, como descrito a seguir:

Atividades de manutenção

Interação com o cocho: Quando a cabeça do animal ultrapassa a grade da gaiola e se inclina em direção ao cocho. Neste momento, o animal a centraliza dentro do cocho, mas pelas imagens não é possível identificar se realmente está ocorrendo um consumo ou se simplesmente o animal está cheirando o alimento. Por este motivo, preferiu-se adotar a denominação interação com o cocho.

Interação com o bebedouro: Quando a cabeça do animal ultrapassa a grade da gaiola e se inclina em direção ao bebedouro. Neste momento, o animal a centraliza dentro do bebedouro, mas pelas imagens não é possível identificar se realmente está ocorrendo o consumo de água ou se o animal está somente mergulhando seu focinho. Por este motivo, preferiu-se adotar a denominação interação com o bebedouro.

Mamando: Momento em que a boca do animal se encontra em contato com o bico da mamadeira e o mesmo começa a succionar e ingerir o leite sem interrupções.

Cuidados Corporais

Auto-limpeza: Quando o animal utiliza a língua, os dentes, chifres ou outras partes do corpo para se coçar, lambar ou friccionar uma parte do seu próprio corpo.

Atividades Sociais

Interação social-ator: Quando o animal busca o contato físico com o cabrito da gaiola vizinha.

Interação social-receptor: Quando o animal responde à busca de contato físico feita pelo cabrito da gaiola vizinha, onde o mesmo pára as suas atividades e se volta com a cabeça ou o corpo em direção ao cabrito que busca a interação social.

Reação a humanos: Quando o animal para suas atividades e desvia sua atenção para um humano, projetando seu corpo e cabeça em direção ao estímulo (pessoas ou sons produzidos por humanos), suas orelhas ficam eretas e sua postura em sinal de alerta

Posturas

Deitado: Quando o animal dobra as suas patas dianteiras, em seguida projeta o peso do seu corpo para frente, o inclinando para baixo. Logo depois dobra as suas patas traseiras e se abaixa, permanecendo com parte do ventre em contato com o piso da gaiola, seja decúbito lateral ou decúbito ventral.

Parado em pé: Animal apenas com os quatro pés em contato com o piso da gaiola, sem apresentar nenhum movimento com o corpo.

Postura bipedal: Quando o cabrito apóia as suas duas patas dianteiras na estrutura da gaiola (barras ou paredes), com seu corpo permanecendo na posição vertical e sustentado apenas pelas suas duas patas traseiras, que ficam em contato com o piso da gaiola. Este comportamento só é considerado se o animal não realizar nenhum outro comportamento em conjunto, como por exemplo estar ao mesmo tempo bipedal e em interação com a gaiola ou em interação social. Caso isto ocorra, será computado o outro comportamento.

Deslocamento

Em movimento: Esta categoria engloba diferentes condutas de deslocamento do animal dentro da gaiola. *Andar*: Deslocamento que ocorre quando os membros

dianteiros e traseiros dos cabritos se movem alternadamente, e o mesmo passa a ocupar uma nova posição na gaiola. Este movimento pode ser realizado também de uma forma mais acelerada, e geralmente quando ocorre, o cabritos passam a se deslocar em círculos, ziguezagues ou se movendo alternadamente para frente e para o fundo da gaiola, continuamente. *Saltar*: Movimento acelerado com deslocamento curto, que ocorre quando o animal eleva os seus membros dianteiros, impulsionado pelas patas traseiras que estão apoiadas no piso da gaiola. Em seguida, inclina sua cabeça para frente, deslocando o peso do seu corpo nesta direção. Neste momento, fica apoiado somente com as patas dianteiras, e as traseiras ficam suspensas no ar, até retornar ao chão novamente.

Outras atividades

Interação com gaiola: Quando o animal inicia o processo de morder, lambe ou roer ou as barras da gaiola e todas as suas outras estruturas (paredes, cocho e bebedouro), e este movimento se dá de duas formas: a primeira é quando o cabrito posiciona a estrutura (barra) entre seus dentes e começa a mordê-la utilizando a dentição mais funda de sua boca, continuamente, sem retirar o maxilar do lugar. A segunda forma é quando o animal utiliza os seus dentes incisivos para roer, fazendo movimentos rápidos de abrir e fechar os lábios, como uma pinça.

2.4 Análises estatísticas e organização dos dados

Os dados foram organizados em planilha do programa Microsoft Excel, que foi utilizado para a realização de análises descritivas preliminares, incluindo alguns gráficos, e foi realizada a filtragem dos dados com o recurso da ferramenta “Tabelas Dinâmicas”.

Para avaliar se a ocorrência e a duração dos comportamentos estudados apresentaram uma distribuição uniforme ao longo do tempo, ou se concentravam em torno de determinados horários, foi utilizado o teste de uniformidade de

Rayleigh. Obtiveram-se então as médias circulares, que correspondem à direção dos vetores resultantes (vetores médios) para cada variável de comportamento. Para estas análises utilizou-se o programa Oriana.

3. RESULTADOS

Os valores médios encontrados dos comportamentos de cada animal relatados neste capítulo apresentam um caráter descritivo de cada indivíduo, objeto de estudo da presente pesquisa.

Atividade X Inatividade

Na Figura 1 estão apresentadas as proporções de tempo que cada animal dispôs executando comportamentos que compunham as categorias *Atividade* e *Inatividade*. De uma maneira geral, todos os animais ficaram mais tempo inativos do que ativos, todavia percebe-se que o animal que recebia uma dieta necessária para suprir somente as suas exigências de manutenção ficou mais tempo ativo (42,4%) quando comparado ao animal que se alimentava a vontade (26,3%) e o que recebia uma restrição alimentar intermediária (23,3%).

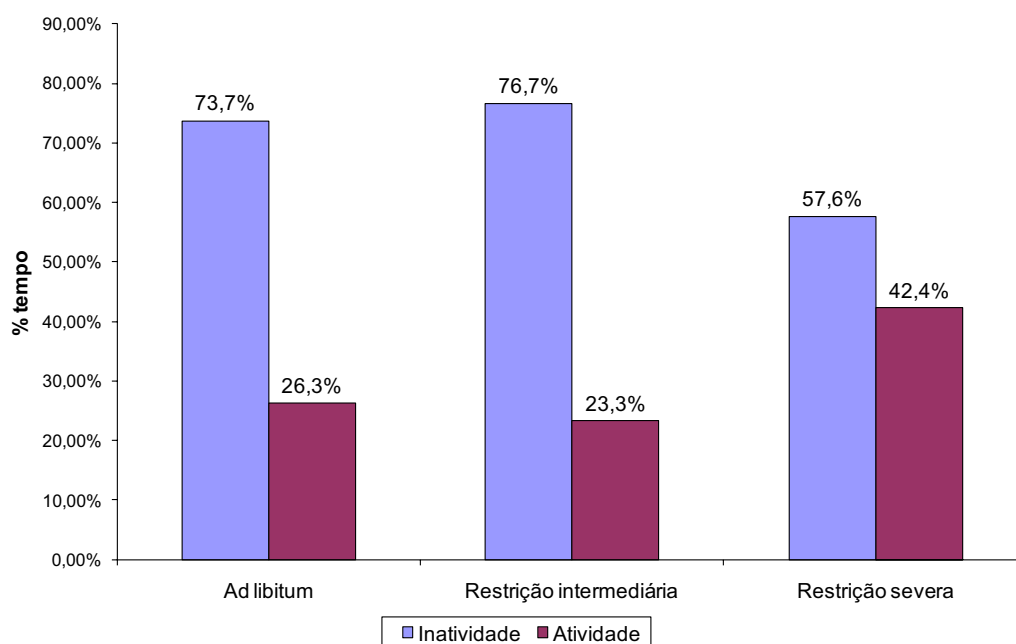


Figura 1. Distribuição do tempo (%) em atividade e inatividade de cada animal no período de 24 horas

Na figura 2, é possível identificar ao longo de um dia a proporção de tempo que cada animal passou realizando os diferentes comportamentos identificados e mensurados neste estudo.

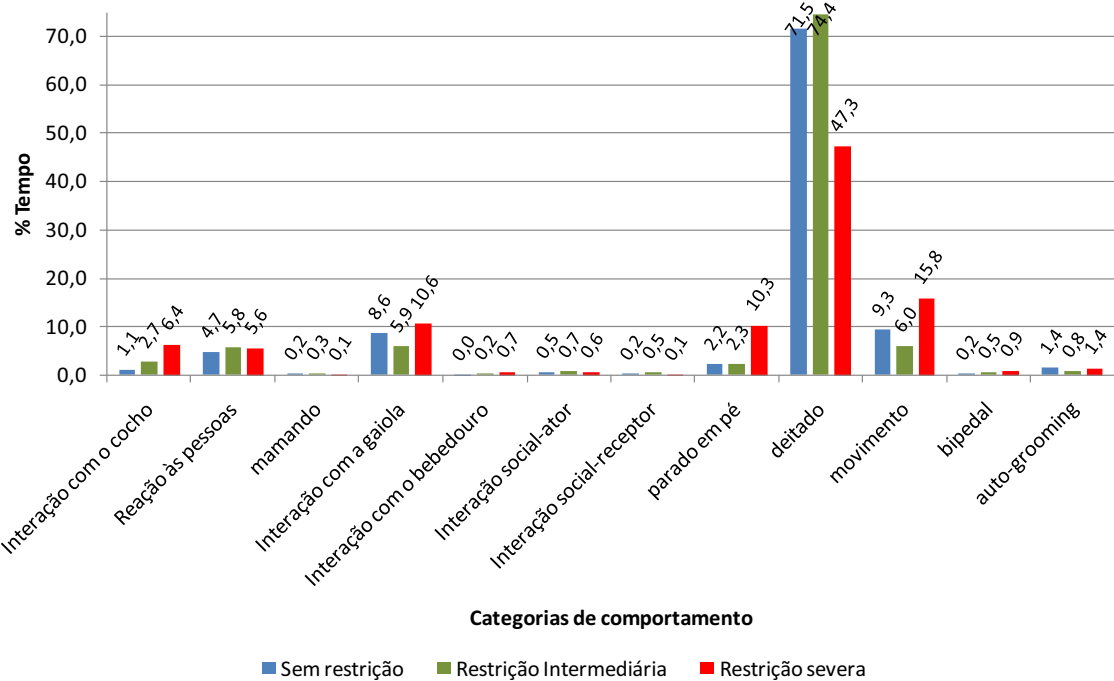


Figura 2. Distribuição (%) de tempo gasto em cada categoria de comportamento no período de 24 horas

3.1 Atividades de Manutenção

(Interação com o cocho, Interação com o bebedouro e Mamando)

Foi observada uma tendência crescente de proporção de tempo gasto em atividades como interação com o cocho e interação com o bebedouro à medida em que se aumentava a restrição alimentar (Figura 2). Pode-se perceber ainda que o animal com restrição alimentar severa mamou três vezes mais rápido que o animal de restrição alimentar intermediária e duas vezes mais rápido que o animal sem restrição (0,1%, 0,3% e 0,2%, respectivamente).

O animal com restrição severa apresentou os maiores valores médios de duração e visitas ao cocho, ficando 54% a mais de tempo que o animal com restrição intermediária e 83% a mais de tempo que o animal sem restrição, em

média. Pelo teste de Rayleigh, foi possível observar que próximo ao meio dia, possivelmente este animal estava realizando este comportamento, uma vez que constatou-se recorrência periódica neste horário. Este resultado não foi observado para os demais animais, que apresentaram visitas mais aleatoriamente ao longo do dia, não possuindo concentração em nenhum horário específico. Entretanto, pelos vetores médios encontrados nas análises circulares, infere-se que estas visitas eram mais freqüentes no período da manhã, momento em que o alimento era fornecido no cocho.

Tabela 2. Médias de 72 horas de observação das frequências (ocorrências/hora) e durações (segundos/hora) de comportamentos de manutenção e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Parâmetros	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
Interação com o cocho	Duração (seg/hora)	37,8 ± 92,6	102,4 ± 169,8	227,2 ± 445
	Frequência (ocorrências/hora)	1,2 ± 1,9	1,79 ± 1,8	3,39 ± 4,7
	Vetor médio	09h31	11h06	12h04
Interação com o bebedouro	Duração (seg/hora)	1,6 ± 5,6	9,4 ± 15,8	26,5 ± 46,6
	Frequência (ocorrências/hora)	0,2 ± 0,5	1,3 ± 1,8	2,6 ± 4,1
	Vetor Médio	14h33	11h06	11h58

Outro aspecto interessante em relação aos dados obtidos é a observação de um aumento do tempo gasto em interação com o cocho de todos os animais próximo ao horário de chegada de pessoas no galpão, que ocorria a partir das 7 horas da manhã (Figura 3).

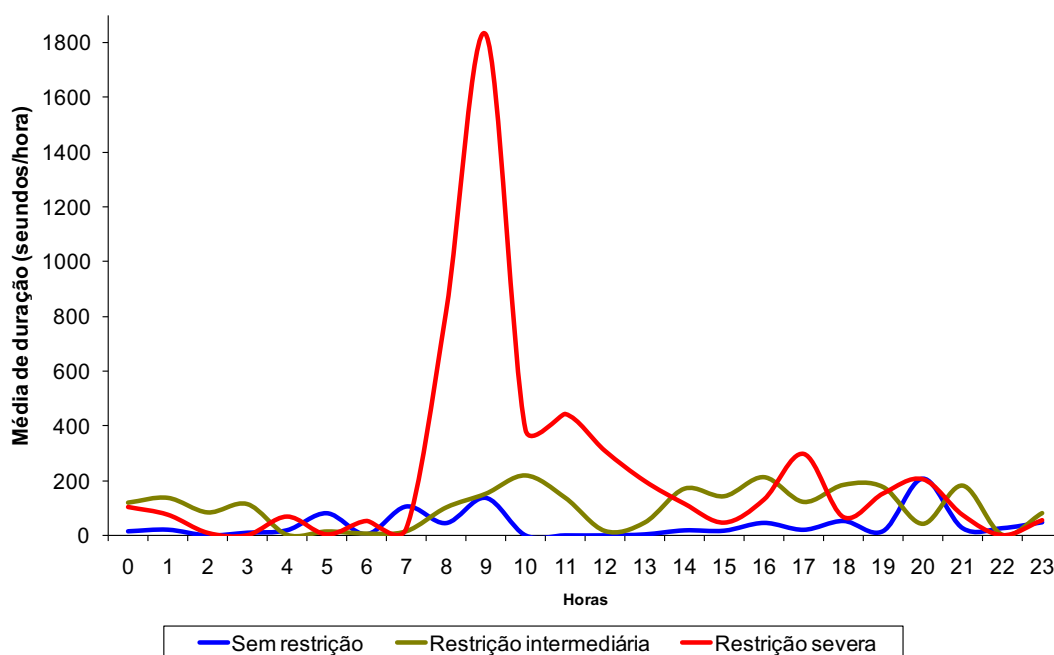


Figura 3. Duração média das visitas ao cocho em segundos/hora ao longo do dia

A recorrência periódica das visitas ao bebedouro também foi constatada nos animais que eram submetidos a algum grau de restrição alimentar (Figura 4B e 4C), coincidindo com os mesmos horários encontrados na análise circular da interação com o cocho, indicando que talvez ocorra uma associação entre estes comportamentos, ou seja, no mesmo período que ingerem a ração sólida, eles procuram o bebedouro. Também foi observado que o animal com maior restrição alimentar apresentou maiores médias de frequência e duração na interação com o bebedouro.

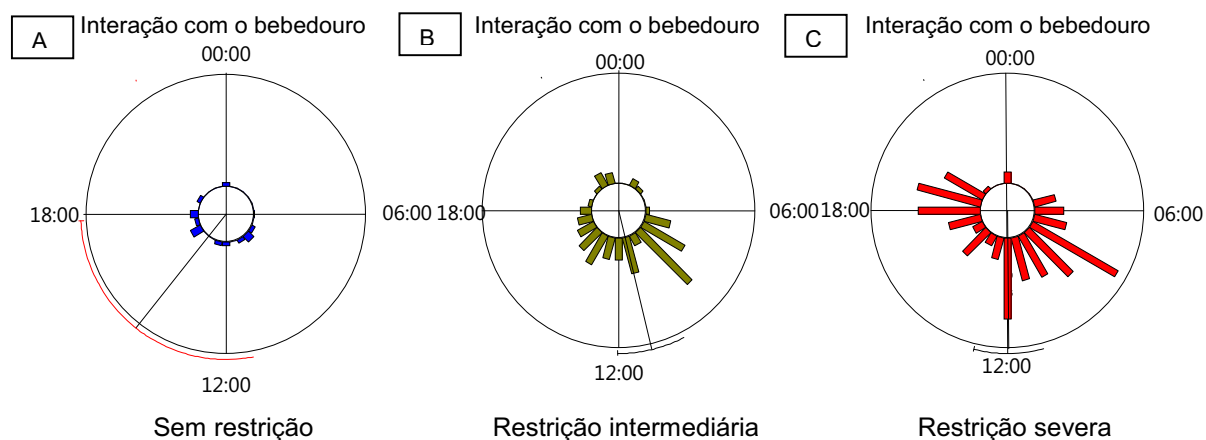


Figura 4. Histogramas circulares com a distribuição das freqüências de visitas ao bebedouro em 24 horas (Cada barra dentro do círculo representa a frequência de ocorrências do comportamento em dada hora, dispostas como ponteiros de um relógio. O traço em volta do círculo representa a variância circular; quando é preto existe uma recorrência periódica, quando vermelho, a distribuição é aleatória).

3.2 Cuidados Corporais

(Auto-limpeza)

O animal de restrição severa realizou este comportamento por mais vezes (Tabela 3), porém foi o animal sem restrição alimentar que passou mais tempo nesta atividade. Não foi verificada nenhuma recorrência periódica deste comportamento pelo teste de Rayleigh, mostrando que ele era realizado aleatoriamente ao longo do dia.

Tabela 3. Médias de 72 horas de observação da frequência (ocorrências/hora) e duração (segundos/hora) dos cuidados corporais e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Parâmetros	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
	Duração (seg/hora)	51,1 ± 59,1	29,8 ± 30	49,6 ± 48,9
Auto-limpeza	Frequência (ocorrências/hora)	4,6 ± 4,4	6,2 ± 5,9	7,22 ± 6,4
	Vetor médio	06h10	07h19	14h52

3.3 Atividades Sociais

(Interação social-ator, Interação social-receptor, Reação a humanos)

Pode-se verificar que os animais apresentaram comportamentos sociais distribuídos aleatoriamente ao longo do dia, pois não foi constatada recorrência periódica em nenhum horário. Na categoria reação á humanos, foi verificado que os valores apresentados dos vetores médios coincidem com o horário de fornecimento de alimento.

Tabela 4. Médias de 72 horas de observação da frequência (ocorrências/hora) e duração (segundos/hora) das interações sociais e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Parâmetros	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
Interação social-ator	Duração (seg/hora)	19,2 ± 37,3	22,5 ± 42,6	26,6 ± 47,3
	Frequência (ocorrências/hora)	1,1 ± 1,8	1,7 ± 4	2,75 ± 3,4
	Vetor médio	10h34	15h11	12h37
Interação social-receptor	Duração (seg/hora)	106,9 ± 21,6	117,4 ± 49,7	101,2 ± 18,4
	Frequência (ocorrências/hora)	0,46 ± 1,4	0,89 ± 2,1	0,35 ± 0,9
	Vetor Médio	13h46	09h36	08h21
Reação à humanos	Duração (seg/hora)	104,5 ± 383	107,8± 477,4	113,3± 388,4
	Frequência (ocorrências/hora)	3,9 ± 7,9	6,2 ± 13,7	6,9 ± 11,9
	Vetor Médio	08h31	08h42	09h08

3.4 Posturas

(Deitado, Parado em pé e Postura bipedal)

Na categoria deitado, verificou-se que o animal sem restrição alimentar e o animal submetido à restrição intermediária apresentaram médias de duração por hora superiores (em 38%) a apresentada pelo animal restrito severamente (Tabela 5). Os resultados dos vetores médios de todos os cabritos indicaram o período vespertino como o provável período em que este comportamento foi expresso,

período este que corresponde ao intervalo entre as refeições (fornecimento de leite).

Verificou-se um pico no gráfico do animal de restrição intermediária às 19 horas (Figura 5), horário em que o animal se encontrava recém-amamentado. Esta tendência de repouso dos animais após a alimentação pode também ser observada após o fornecimento do alimento pela manhã, com um pico às 10 horas.

Tabela 5. Médias de 72 horas de observação da frequência (ocorrências/hora) e duração (segundos/hora) das posturas corporais e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Parâmetros	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
Deitado	Duração (seg/hora)	2565,4±952	2863,6±2867	1688,4±1181
	Frequência (ocorrências/hora)	2,9 ± 1,8	3,1 ± 2,1	2,64 ± 2,0
	Vetor médio	15h17	17h40	16h21
Parado em pé	Duração (seg/hora)	79,8 ± 326,5	88,1 ± 117,3	367,5 ± 602,3
	Frequência (ocorrências/hora)	1,08 ± 1,9	3,6 ± 3,8	5,6 ± 6,1
	Vetor Médio	09h37	13h48	04h56
Postura Bipedal	Duração (seg/hora)	7,0 ± 17,9	20,4 ± 44,2	32,89 ± 43,5
	Frequência (ocorrências/hora)	0,8 ± 1,6	2,4 ± 4,8	2,8 ± 3,8
	Vetor Médio	23h09	16h02	15h07

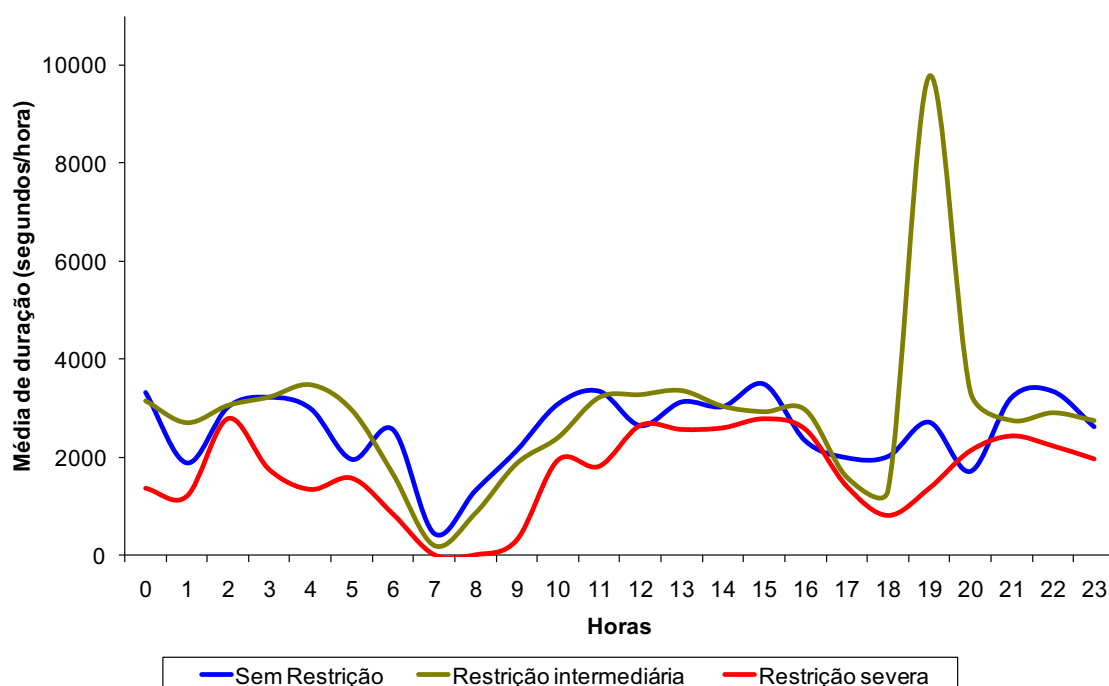


Figura 5. Duração média da posição deitado em segundos/hora ao longo do dia

O animal com restrição severa apresentou os maiores valores de duração e frequência da postura parado em pé, seguido pelos outros animais. Pode ser observado na Figura 2 que na totalidade de um dia, o animal com restrição severa despendeu mais de 10% de todo o seu tempo nesta postura, enquanto os outros animais ficaram pouco mais de 2% do dia deitados.

Pela estatística circular, foi possível identificar que o animal sem restrição alimentar apresentou recorrência periódica desta postura (Figura 6A), e o horário mais provável que o animal ficou executando este comportamento é dado pelo seu vetor circular médio, que neste caso foi 9h37. Para os demais animais, não foi observada a concentração desta atividade em nenhum horário específico (Figuras 6B e 6C).

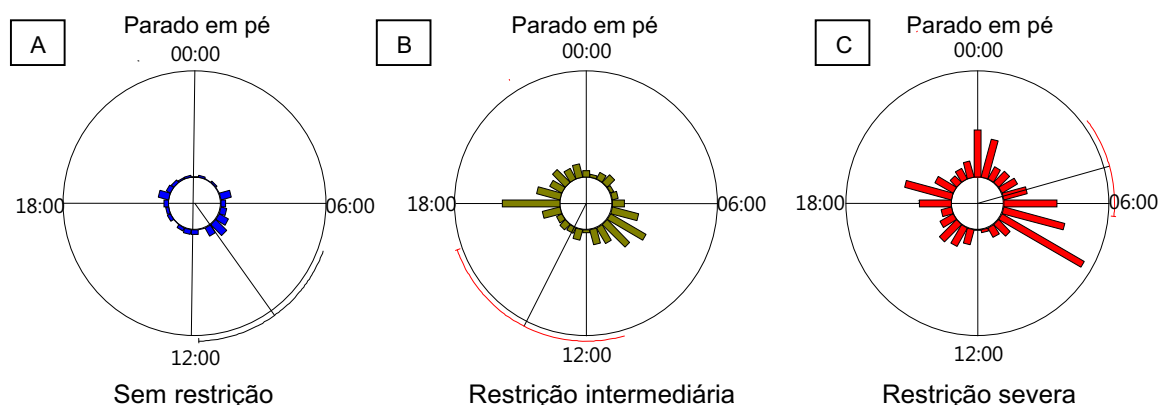


Figura 6. Histogramas circulares com a distribuição das frequências da categoria parado em pé em 24 horas (Cada barra dentro do círculo representa a frequência de ocorrências do comportamento em dada hora, dispostas como ponteiros de um relógio. O traço em volta do círculo representa a variância circular; quando é preto existe uma recorrência periódica, quando vermelho, a distribuição é aleatória).

Para a postura bipedal, pelo teste de Rayleigh foi verificado que o animal com restrição intermediária apresenta concentração de ocorrências desta postura à tarde (16h02), no período que antecede o fornecimento da refeição.

3.5 Deslocamento

(Em movimento)

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o animal com maior restrição alimentar se movimentou mais (36% em média) e se mantinha neste comportamento por mais tempo (50% em média) do que os demais animais (Tabela 6). Pelo teste de Rayleigh, as movimentações dos cabritos tiveram uma distribuição aleatória ao longo do dia.

Tabela 6. Médias de 72 horas de observação da frequência (ocorrências/hora) e duração (segundos/hora) do deslocamento e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Variáveis	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
Em movimento	Duração (seg/hora)	334,5 ±361,6	229,7±201,6	563,7±460
	Frequencia (ocorrências/hora)	16,4 ± 14,5	21,9 ± 18,7	29,7 ± 20,5
	Vetor médio	10h01	12h58	10h35

A ocorrência desta distribuição pode ser verificada na Figura 7. Observa-se que a partir das 5 horas da manhã, um comportamento antecipatório dos animais pode ser percebido. Os cabritos aumentaram a ocorrência dos movimentos, se tornando mais agitados, culminado com um pico às 7 horas da manhã (horário que coincide com a chegada de pessoas no galpão, pouco antes do fornecimento de leite e ração). Outro momento de grande movimentação dos cabritos ocorre às 17 horas, horário também que antecedia a chegada de pessoas no galpão, que geralmente ocorria por volta das 17h30 para o fornecimento da 2ª refeição às 18hs.

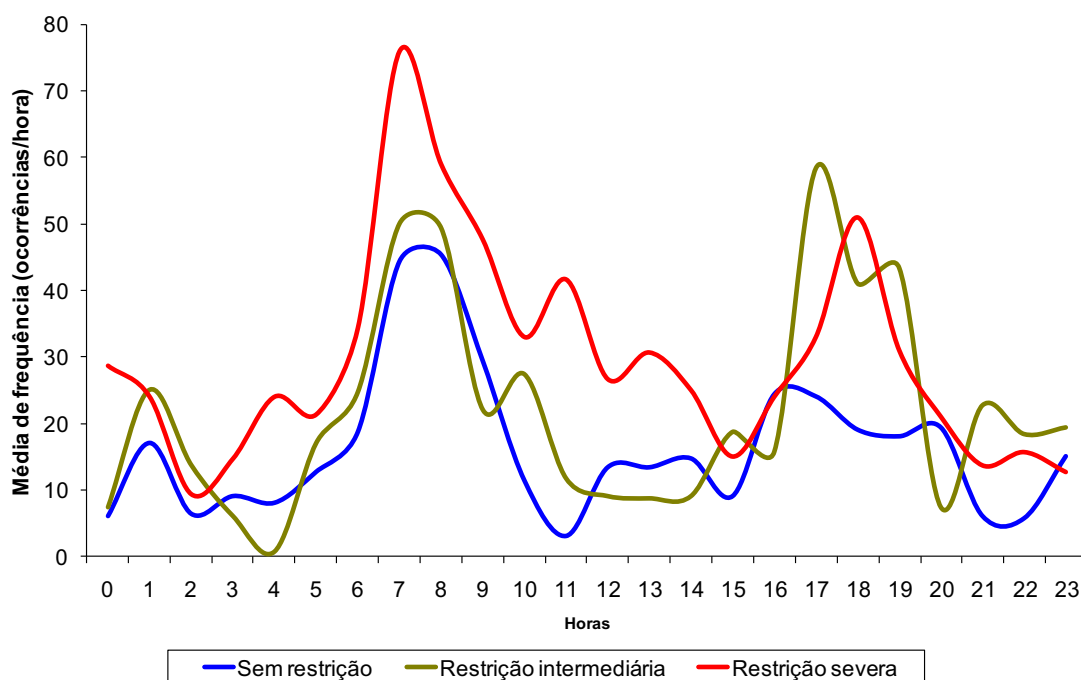


Figura 7. Frequência média (72 horas) do deslocamento de cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais ao longo do dia dentro da gaiola (ocorrências/hora)

3.6 Outras Atividades

(Interação com a gaiola)

Os animais passaram grande parte do seu tempo envolvidos nesta atividade. De acordo com a Figura 2, o animal com restrição severa ocupou 10,6% de todo o seu tempo em interação com a gaiola, seguido do animal sem restrição alimentar (8,6%) e por último do animal com restrição intermediária (5,9%), o que leva ao entendimento de que a motivação de morder ou roer a gaiola está presente em todos os animais, independente do grau de restrição alimentar.

Foram observados valores crescentes de frequência e duração de interação com a gaiola à medida em que se aumentou a restrição alimentar (Tabela 7). Este comportamento ocorreu ao longo do dia de uma forma aleatória, não se concentrando em nenhum horário específico para nenhum animal, de acordo com o teste de Rayleigh.

Tabela 7. Médias de 72 horas de observação da frequência (ocorrências/hora) e duração (segundos/hora) do deslocamento e valores do vetor circular médio dos cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias de comportamento	Variáveis	Sem restrição alimentar	Restrição intermediária	Restrição Severa
Interação com a gaiola	Duração (seg/hora)	228,7±303,5	307,5±214	379,6±306,6
	Frequencia (ocorrências/hora)	9,4 ± 8,1	12,1 ± 15,2	12,9 ± 8,7
	Vetor médio	10h09	11h07	12h31

4. DISCUSSÃO

Pelos resultados apresentados, verificou-se que a hipótese de que com o aumento da restrição alimentar, aumentar-se-ia a expressão de atividade se

mostrou parcialmente correta, uma vez que o animal de restrição severa em relação aos outros animais demonstrou permanecer mais ativo, porém, isto não foi observado para o animal de restrição intermediária, que se comportou de maneira bem similar ao animal sem restrição no que se refere à proporção de seu tempo gasto em atividade.

A modificação no comportamento exibido pelo animal submetido ao nível de manutenção se deu de forma mais drástica, o que pode ser verificado pela grande alteração no quadro de seu comportamento exibido: este animal passou mais tempo em interação com a gaiola, apresentou por mais vezes visitas ao cocho e bebedouro, se movimentou mais vezes e por mais tempo, e o mesmo se repetiu para os comportamentos auto-grooming e para as posturas parado em pé e bipedal. Este quadro sugere o possível efeito que a restrição de alimento causou nos animais, tendo como fator causal primário a fome, todavia, deve-se também levar em conta o contexto que os animais estavam (idade, status nutricional, gaiolas individuais), ponderando com critério quais seriam as possíveis motivações para que se comportassem desta forma.

A fome pode ser entendida como um subjetivo estado negativo experimentado por um animal que está cronicamente subnutrido, que apresenta um consumo aquém de seu desejo (D'EATH, 2009). De acordo com alguns estudos (SAVORY et al., 1993; FERGUSON e PAULE, 1995; BOOKERS et al., 2004), os animais que experimentam este estado de restrição crônica por um período prolongado, como é o caso dos cabritos com restrição severa, que já se encontravam em restrição por 16 dias em média, apresentam maior motivação alimentar que os animais submetidos a uma restrição alimentar aguda, como por exemplo no caso de frangos de corte submetidos a uma restrição de 70%, os animais apresentaram-se três vezes mais motivados a executar uma série de tarefas operacionais (trabalho que o animal tem de fazer para receber o alimento) impostas pelos pesquisadores quando comparados a frangos que se alimentavam à vontade, mas que tinham sido submetidos a um jejum de 72 horas.

Esta maior motivação funcional de comer pode atuar como um acelerador no processo de aprendizado da ingestão de alimentos sólidos (transição pré-ruminante para ruminante), onde uma vez com fome, os cabritos visitam o cocho por mais vezes e ficam interagindo com ele por mais tempo. Isto foi observado neste estudo com o animal submetido à restrição severa, quando chegou a ficar em interação com o cocho por até 30 minutos seguidos (logo depois do fornecimento da ração), o que poderia sugerir um consumo efetivo da mesma, sendo que os outros animais não passaram mais de 3 minutos nesta atividade. Contudo, foi verificado que a busca por alimento continuava, refletida pelas visitas ao cocho ao longo do dia, provavelmente sem sucesso, uma vez que possivelmente o alimento já fora consumido. Esta frustração gerada pela não saciedade pode ser desviada para outros comportamentos, o que explica a alteração comportamental observada no animal com restrição severa em relação ao animal sem restrição alimentar. Estes comportamentos se tornam referência, uma possível ferramenta para acessar o bem-estar dos indivíduos, que neste caso, possivelmente se encontra comprometido (FRASER, 1985).

Essas alterações comportamentais podem evoluir e o animal desenvolver estereotípias, definidas como comportamentos repetitivos, não variáveis e sem função adaptativa (MANSON, 1993; BROOM e JOHNSON, 1993) caracterizando, como é o caso neste estudo da categoria comportamental “Interação com a gaiola”. Na literatura, tem-se verificado muitos relatos de anormalidades comportamentais em diversas espécies, geralmente tendo como causas as grandes frustrações geradas por diversos fatores, como restrição alimentar, isolamento social, a grande restrição espacial e locomotora e a permanência por tempo prolongado em um ambiente estéril, sem estímulos (situação a que os cabritos também estavam submetidos). Estes comportamentos envolvem ações como morder a gaiola, roer barras de contenção, lambe e sugar as instalações, enrolar a língua, engolir ar e comportamentos ingestivos no vácuo, e podem ser indicativos de bem-estar pobre (FRASER, 1985, MASON, 1991, 1991a, 1993).

Estes comportamentos podem levar a diversos prejuízos, tanto para os animais, como por exemplo a deterioração da sua dentição, no caso de morder e roer as gaiolas, como para as instalações, que tem o seu período útil de uso diminuído; ou no caso do excessivo auto-groomig (verificado no animal restrito severamente), com formação de bolas de pêlos nos estômagos, com conseqüências clínicas sérias, como a dilatação do estômago, obstrução do piloro ou do intestino, além da anemia e cólicas, podendo ser fatal. Há relatos de que esta mortalidade pode chegar a 10% em cordeiros (FRASER, 1985). Apesar de não quantificado, foi verificado no abate dos animais deste estudo (para fins de outra pesquisa) o aparecimento dessas bolas de pêlos.

Em se tratando de animais jovens, como no caso de cabritos, que ainda se encontram no período de aleitamento, deve-se considerar também a frustração desenvolvida pelos animais do ato de sucção, uma vez que em condições naturais, junto à mãe, a amamentação ocorreria várias vezes ao dia, e em condições de confinamento, são alimentados em horários específicos, por curtos períodos de tempo, de forma que a duração da amamentação não chega a 10% do que ocorreria em condições naturais (ARNOLD, 1985). Assim, os cabritos podem estar desviando para os objetos (no caso as estruturas da gaiola) esta necessidade de sugar, fato que foi verificado em todos os animais, inclusive no animal que não era submetido à restrição alimentar, mesmo que em menor escala.

Outro aspecto importante a ser levantado foi o desenvolvimento de um quadro de antecipação nos animais, verificado pelo aumento da atividade motora dos cabritos antes da chegada das pessoas no galpão para o fornecimento de alimento. A disponibilidade de alimento neste caso pode ter agido como um agente sincronizador (Zeitgeber) dos ritmos endógenos dos cabritos com o ambiente em que estão inseridos. Desta forma, antes do horário da refeição, o organismo dos animais já começava a se preparar para o fornecimento do alimento. O mesmo comportamento foi observado em estudos de ritmo realizados com coelhos, nos quais se verificou que as fêmeas visitam suas ninhadas uma vez ao dia, e os amamentam pelo período de 3 a 5 minutos. Assim, 60 minutos antes

da chegada da mãe, os filhotes se tornam mais ativos e agrupados, deixando-se mais visíveis. Desta maneira, eles podem realizar uma mamada mais eficiente, aumentando as suas chances de sobrevivência (JILGE, 1995; FAVREAU et al., 2009).

5. CONCLUSÕES

Através da análise do ritmo circadiano, foi possível verificar alterações na alocação temporal dos comportamentos realizados pelos cabritos e na condição de bem-estar dos animais.

Os animais deste estudo desenvolveram um comportamento antecipatório, que caracteriza um arrastamento de seus ritmos biológicos ao ciclo ambiental, no caso, o fornecimento de alimento.

Foram encontrados períodos ao longo dia que contemplam as atividades dos animais submetidos a todos os níveis nutricionais: 10h, 11h, 12h, 13h, 15h e 16h, reduzindo 24 horas de observação para 6 horas de observação diária para próximos estudos que utilizem de condições similares.

6. REFERÊNCIAS

- ARNOLD, G. W. Ingestive Behavior. In: **Ethology of Farm Animals. A Comprehensive Study of the Behavioural Features of the Common Farm Animals**. Elsevier, Amsterdam, p. 183-198, 1985.
- ARRIGONI, M. B.; VIEIRA, P. F.; SILVEIRA, A. C. et.al. Estudo dos efeitos da restrição alimentar nas características das fibras musculares de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 1121-1127, 1998.
- BOOKERS, E. A. M., KOENE, P., RODENBURG, T. B., ZIMMERMAN, P. H., SPRUIJT, B. M. Working for food under conditions of varying motivation in broilers. **Animal Behavior**, v. 68, p. 105-113, 2004.
- BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and Animal Welfare**. 1.ed. London: Chapman & Hall, 1993. 232 p.
- D'EATH, R. B.; TOLKAMP, B. J., KYRIAZAKIS, I., LAWRENCE, A. B. Freedom from hunger and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing food quantity or quality. **Animal Behavior**, v. 77 p. 275-288, 2009.
- FAVREAU, A.; RICHARD-YRIS, M. A.; BERTIN, A.; HOUELIER, C.; LUMINEAU, S. Social influences on circadian behavioural rhythms in vertebrates. **Animal Behavior**, v. 77, p. 983-989, 2009.
- FERGUSON, S. A., PAULE, M.G. Lack of effect of prefeeding on food reinforced temporal response differentiation and progressive ratio responding. **Behavioural Processes**, v. 34, p. 153-160, 1995.
- FERNANDES, M. H. M. R., RESENDE, K. T., TEDESCHI, L. O., FERNANDES Jr., J. S. SILVA, H. M., CARSTENS, G. E., BERCHIELLI, T. T. TEIXEIRA, I. A. M. A., AKINAGA, L. Energy and protein requirements for maintenance and growth of Boer crossbred kids. **Journal of Animal Science**, v. 85, p. 1014-1023, 2007.
- FRASER, A. F. **Ethology of Farm Animals. A Comprehensive Study of the Behavioural Features of the Common Farm Animals**. Elsevier, Amsterdam, 1985. 500p.

- JILGE, B. Ontogeny of the rabbit's circadian rhythms without an external zeitgeber. **Physiology and Behavior**, v.58, p.131–140, 1995.
- MARINKOVIĆ, P.; PESIĆ, V.; LONCAREVIĆ, N.; SMILJANIĆ, K.; KANAZIR, S.; RUZDIJIĆ, S. Behavioral and Biochemical effects of various food-restriction regimens in rats. **Physiology and Behavior**, v. 92, p. 492-499, 2007.
- MARQUES, N.; MENNA- BARRETO, L. M. **Cronobiologia: Princípios e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. 321p.
- MARTIN, B., BATESON, P. **Measuring Behavior: An introductory guide**. UK: Cambridge University Press, 1993. 222p.
- MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. **Animal Behavior**, v. 41, p. 1015-1037, 1991.
- MASON, G. J. Stereotypies and suffering. **Behavioral Processes**, v. 25, p. 103-115, 1991a.
- MASON, G. J. Forms of Stereotypic Behavior. In: LAWRENCE, A. B.; RUSHEN, J. **Stereotypic Animal Behavior**. Wallingford, England: CAB International, 1993. 212p.
- MEDEIROS A. N. **Composição corporal e exigências nutricionais em proteína e energia para caprinos Saanen em fase inicial de crescimento**. 2001. 160 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
- NELSON, R. J. **An Introduction to Behavioral Endocrinology**. Sinauer Associates, Inc. 2005. 660 p.
- NRC. **Nutrient requirements os small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy of Science, 2006. 362 p.
- OTTONI E. B. Etholog 2.2: a tool for the transcription and timing of behavior observation sessions. **Behavior Research Methods, Instruments & Computers**, v. 32, n. 446, p. 9, 2000.
- OWENS, F. N. DUBESKI, P. HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

PACHECO, G. D.; BRIGANÓ, M. V.; OBA, A.; PINHEIRO, J. W.; FONSECA, N. A. N.; BRIDI, A. M.; SILVA, C. A. **Arch. Zootec.** v. 56, n. 216, p. 895-906, 2007.

SAVORY, C. J., MAROS, K., RUTTER, S. M. Assesment of hunger in growing broiler breeders in relation to a commercial restricted feeding programme. **Animal Welfare**, v. 2, p. 131-152, 1993.

TOMANARI, G. Y., PINE, A. S., SILVA, M. T. A. Ratos Wistar sob regimes rotineiros de restrição hídrica e alimentar. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**, v.5, n.1, p. 57-71, 2003.

CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR NO COMPORTAMENTO DE CABRITOS SAANEN EM FASE DE ALEITAMENTO ALOJADOS INDIVIDUALMENTE

Resumo - O objetivo deste estudo foi verificar se existe interferência da restrição alimentar sobre o comportamento e bem-estar dos cabritos alojados em gaiolas individuais. Foram estudados 27 cabritos Saanen (machos, fêmeas e castrados), submetidos a diferentes níveis nutricionais, onde um grupo não possuía restrição, um segundo grupo recebeu alimento somente para atender suas necessidades de manutenção (restrição severa) e um terceiro grupo recebeu uma restrição alimentar intermediária. O consumo de leite e de sólido foi controlado diariamente, e as observações foram realizadas de forma direta e contínua, durante 6 horas por 3 dias, perfazendo um total de 486 horas de observação. Como variáveis das categorias comportamentais avaliadas, se considerou as frequência de ocorrências por hora e as durações de seus episódios. O desenho experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados, com arranjo fatorial 3 x 3 x 3 (período de avaliação x nível nutricional x sexo). Os dados foram analisados como modelos lineares mistos, utilizando o proc MIXED do SAS 9.1. O efeito dos níveis nutricionais e suas interações foram decompostos em contrastes polinomiais lineares e quadráticos. Os animais nesta pesquisa apresentaram consumo de matéria seca sólida aquém do esperado para a idade em estudo, e a restrição alimentar neste caso não contribuiu no processo de transição de pré-ruminante para ruminante. Observou-se diferenças no comportamento entre os sexos, e algumas alterações no comportamento dos animais submetidos à restrição alimentar, indicando um possível comprometimento de seu bem-estar. Mais esforços dirigidos a esta área se fazem necessários, especialmente com a espécie caprina, ainda muito pouco estudada. Pesquisas que envolvam um maior número de animais avaliados são altamente recomendadas.

Palavras-chave: caprinos, bem-estar animal, estresse, consumo, gaiolas

1. INTRODUÇÃO

No sistema convencional da caprinocultura leiteira, os cabritos são separados de suas mães logo após o nascimento, tanto para prevenir possíveis doenças como a artrite encefalite caprina quanto para aumentar a disponibilidade de leite para consumo humano (LU e POTCHOIBA, 1988). Nestes sistemas produtivos, tem-se relatado que as despesas com alimentação representam de 50 a 60% dos custos de produção e, dependendo do contexto, atingem até 80% (PEREIRA FILHO, 2005).

Para se tornar uma alternativa de produção mais econômica, alguns autores sugerem a adoção do uso de restrições quantitativas de alimento, que segundo os mesmos, poderiam acelerar o processo de desmama em animais de cria, pois a diminuição do fornecimento do leite forçaria os animais a se alimentarem de ração sólida e iniciar o seu potencial natural de digestão de fibras (MORAND-FEHR et al., 1982; GOETSCH et al., 2001; RAMOS et al., 2004) além de poder explorar o ganho compensatório (PEREIRA FILHO, 2005).

Entretanto, tem-se relatado que tal procedimento pode ser agressivo para os animais, com possível perda de peso e aparecimento de comportamentos anormais (UGUR et al., 2004). A redução de crescimento nesta fase pode afetar negativamente o animal ao longo de sua vida, que pode não conseguir se recuperar durante a fase de crescimento (LAWRENCE e FOWLER, 2002), além disso, alguns comportamentos anormais causados por esta restrição imposta neste período sensível pode se perpetuar ao longo de toda a sua vida produtiva (MASON, 1991).

Por diferentes propósitos, mas utilizando o mesmo procedimento, na pesquisa científica os animais também são submetidos a restrições alimentares, porém com o agravante de necessariamente serem alojados individualmente para se ter controle do consumo individual, ou ainda em estudos de digestibilidade total, que prevê a coleta individual de sobras e fezes (COCHRAN e GALYEAN, 1994).

Geralmente não há quantificação do impacto desse tipo de manejo no bem-estar dos animais, nem avaliações sobre mudanças no comportamento animais. Podendo se questionar, por exemplo, sobre a real validade dos dados obtidos nas pesquisas, quando extrapolados para uma condição de campo. Esta disparidade foi relatada na literatura já há algumas décadas (DONE-CURRIE et al., 1984; MARSDEN e WOOD-GUSH, 1986), e deveria ser foco de questionamentos dos atuais pesquisadores.

Assim, objetivou-se com este trabalho quantificar possíveis alterações no comportamento como indicadores de impactos negativos ao bem-estar de cabritos em fase de aleitamento quando submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local e períodos experimentais

O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura da Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil (21°15'22" de latitude S, 48°18'58" de longitude W e 595 m de altitude). A pesquisa foi conduzida em três períodos distintos ao longo de um ano, contemplando os meses de abril/maio, agosto e dezembro de 2008.

2.2 Animais e Manejo Alimentar

O projeto foi encaminhado e aprovado pela Comissão de ética no uso de animais (CEBEA), pelo protocolo nº 008919-08.

Logo após o nascimento os cabritos foram separados de suas mães, identificados e alojados em gaiolas metabólicas individuais, medindo 0,50 x 1,00

m, com 1,40 m de altura (do chão ao topo da parede) e paredes laterais de 0,60 m, todas providas de comedouro e bebedouro. As gaiolas estavam instaladas em um galpão de alvenaria com cobertura metálica e pé-direito de 3,00 m.

Foram estudados 27 caprinos da raça Saanen de diferentes grupos sexuais (machos, fêmeas e castrados) em fase de aleitamento, período da vida que os cabritos ainda são pré-ruminantes, dependentes do leite, mas que já estão iniciando o consumo de alimentos sólidos.

Nos primeiros dois dias de vida os animais receberam colostro de cabra à vontade em mamadeiras individuais, e logo então passaram a receber leite de cabra, em uma quantidade máxima de 1500 ml de leite por dia. As refeições eram realizadas duas vezes ao dia, com o uso de mamadeiras individuais, pela manhã (8h) e pela tarde (18h), sendo que em cada refeição era oferecido 750 ml de leite. Ao completarem sete dias de vida, os animais passaram a ter acesso à ração sólida, fornecida pela manhã (entre 8h30min. e 9h00min.) e à vontade.

Todos os animais foram mochados a ferro quente logo que completavam uma semana de vida. Os cabritos machos sorteados para serem castrados foram submetidos ao procedimento de castração no mesmo dia em que eram mochados. Utilizou-se como procedimento a orquiepididectomia bilateral, (procedimento cirúrgico que consiste na retirada dos testículos) e tal procedimento foi realizado sem o uso de anestésicos e nenhum controle de dor.

Ao completarem 5 kg de peso corporal, com aproximadamente 17 dias de vida, os animais passaram a receber dietas com diferentes níveis nutricionais. Um grupo continuou recebendo ração à vontade (*ad libitum*), e a mesma quantidade de leite por dia (1500 ml de leite de cabra por dia, divididos em duas refeições de 750 ml). Outro grupo passou a receber ração e leite de cabra somente para atender as necessidades mínimas de manutenção, correspondendo a uma restrição alimentar de 50% do que era consumido pelo animal *ad libitum*, o que representava uma quantidade diária de leite de cabra de 750 ml, (divididos em duas refeições de 375 ml). Um último grupo foi submetido a um nível nutricional intermediário entre o *ad libitum* e o nível de manutenção, que correspondia a uma

restrição alimentar de 25%, desta maneira recebia diariamente 1125 ml de leite, em duas refeições de 562,5 ml de leite. A quantidade de ração fornecida para os animais em restrição alimentar era diariamente calculada de acordo com os níveis nutricionais correspondentes, com base no que o animal sem restrição tivesse consumido no dia anterior. A ração para o animal sem restrição alimentar também era ajustada diariamente para que as sobras fossem em torno de 15% do fornecido, possibilitando a seletividade do animal.

A ração sólida, cuja composição percentual e bromatológica encontram-se na Tabela 1, foi formulada segundo as recomendações do NRC (2006), em uma relação volumoso/concentrado de 50:50 na MS. Ela era composta por feno de planta inteira de milho (em estágio de grão leitoso, colhido em ensiladeira, seco por 72 h e posteriormente moído em peneira de 4 mm; FERNANDES et al., 2006), farelo de soja, grão de milho moído, melaço de cana-de-açúcar, óleo de soja, núcleo mineral e calcário calcítico. O feno foi misturado aos outros ingredientes formando para formar a ração sólida experimental.

Tabela 1. Participação dos ingredientes (%) e composição bromatológica (% MS) da ração sólida experimental

	%	Leite (%)
Feno de milho	46,88	
Farelo de soja	19,32	
Milho moído	25,91	
Melaço	4,29	
Óleo de soja	0,81	
Calcário	0,8	
Núcleo mineral	1,99	
Matéria seca	86,40	12,38
Proteína Bruta	16,46	31,33
Extrato etéreo	1,37	
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,62**	5,34*
Fibra em detergente neutro	47,5	
Fibra em detergente ácido	10,4	
Lignina	3,37	
Celulose	7,03	
Hemicelulose	37,08	

* - Energia metabolizável do leite = Energia bruta * 0,95 (BLAXTER, 1962)

** - Energia metabolizável (Mcal/kg MS) = (MEDEIROS, 2001)

Foram coletados diariamente os valores médios de temperatura máxima e mínima do ar (°C) e umidade relativa máxima e mínima (%) dentro do galpão onde os animais estavam instalados, com o uso de um termo-higrômetro. De posse destes dados, como medida de conforto térmico, foi calculado o índice de temperatura e umidade pela fórmula descrita por THOM (1958):

$$ITU = Ta + 0,36 Tpo + 41,5 \quad \text{em que:}$$

Ta = temperatura do ar (°C)

Tpo = temperatura do ponto de orvalho (°C)

De acordo com HAHN (1985), o número de dias em que o ITU apresenta valores inferiores a 70, indica uma condição normal, não estressante. Entre 70 e 72, considera-se alerta, alcançando o nível crítico. Entre 72 e 78, caracteriza-se alerta, acima do ponto crítico; entre 78 e 82, seria condição de perigo; e superior a 82, emergência.

2.3 Observações de Comportamento

2.3.1. *Períodos de observação*

De acordo com os resultados obtidos com o estudo de cronobiologia do capítulo anterior, foi possível definir os períodos de observação do presente estudo.

A partir dos dados obtidos dos vetores médios nas análises circulares, foram identificados os horários mais prováveis de ocorrência dos comportamentos, para cada categoria. Estes horários foram então passados para uma planilha de Excel, fixando-se como base as categorias que tiveram recorrência periódica, ou seja, aqueles horários de qualquer forma teriam que ser considerados. Assim, com o recurso da Tabela dinâmica, em cada hora do dia (24 horas) contabilizaram-se

quantos comportamentos de interesse ocorriam. O critério para a escolha de determinada hora do dia foi a ocorrência do maior número possível de comportamentos nesta dada hora. Esta estratégia se caracterizou como uma alternativa metodológica para a otimização de futuras observações de comportamento, uma vez que só seriam observados os horários em que os comportamentos de interesse estariam acontecendo.

Assim, das 24 horas do dia foi possível eliminar 18 horas, selecionando 6 horas que contemplavam os momentos de expressão dos comportamentos de interesse (3 horas pela manhã e 3 horas à tarde). São elas: 10h, 11h, 12h, 13h, 15h e 16h.

2.3.2. Observações

As observações de comportamento foram realizadas quando os animais tinham em média $33,2 \pm 3$ dias de vida. Os comportamentos de cada um dos animais estudados foram registrados em vídeos. O uso de câmera possibilitou a redução dos efeitos da presença dos observadores na expressão do comportamento dos animais. Para as observações noturnas, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Inicialmente, as observações foram realizadas através de amostragens “ad libitum” (MARTIN e BATESON, 1993), para identificação dos comportamentos de interesse e definição das categorias. Depois de identificadas e definidas, a coleta de dados foi realizada através de observações diretas e contínuas, com amostragem focal, sendo coletadas como variáveis as medidas de frequência e duração.

Para as observações, foram utilizados no total onze observadores. Antes do início da coleta de dados, realizaram-se testes de confiabilidade intra e entre observadores, onde cada observador registrava os comportamentos e depois os

mesmos eram comparados, repetindo-se este procedimento até que houvesse unanimidade entre os observadores quanto ao registro de um mesmo comportamento.

Como ferramenta para a coleta de dados, foi utilizado o programa ETHOLOG 2.2 (OTTONI, 2000). Os observadores se posicionavam com seus respectivos computadores de frente para aparelho de televisão, com cada sessão de observação cronometrada por uma hora. Ao mesmo tempo em que as imagens do vídeo eram reproduzidas, os observadores digitavam os comandos definidos anteriormente no programa para cada categoria, e então os comportamentos eram computados e tinham a sua duração cronometrada. Foram realizadas observações de comportamento de cada cabrito nos horários descritos (6 horas por dia) por três dias, perfazendo um total de 486 horas de observação.

Descrição das categorias comportamentais: Foram identificadas e descritas 11 categorias de comportamento: Interação com o cocho, interação com o bebedouro, interação com a gaiola, interação social-ator, interação social-receptor, em movimento, postura bipedal, auto-limpeza, reação à humanos, deitado e parado em pé.

Considerando seu caráter funcional, estas categorias foram agrupadas em 6 categorias maiores: atividades de manutenção, cuidados corporais, atividades sociais, posturas, deslocamento e outras atividades, como descrito a seguir:

Atividades de manutenção

Interação com o cocho: Quando a cabeça do animal ultrapassa a grade da gaiola e se inclina em direção ao cocho. Neste momento, o animal mantém a cabeça dentro do cocho, mas pelas imagens não foi possível identificar se estava ocorrendo consumo de alimentos ou se o animal estava apenas cheirando o

alimento. Por este motivo, preferiu-se adotar a denominação interação com o cocho.

Interação com o bebedouro: Quando a cabeça do animal ultrapassa a grade da gaiola e se inclina em direção ao bebedouro. Neste momento, o animal mantém a cabeça dentro do bebedouro, mas pelas imagens não foi possível identificar se o animal estava bebendo água ou apenas mergulhando seu focinho na mesma. Por este motivo, preferiu-se adotar a denominação interação com o bebedouro.

Cuidados Corporais

Auto-limpeza: Quando o animal utiliza a língua, os dentes, chifres ou outras partes do corpo para se coçar, lambar ou friccionar uma parte do seu próprio corpo.

Atividades Sociais

Interação social-ator: Quando o animal busca o contato físico com o cabrito da gaiola vizinha.

Interação social-receptor: Quando o animal responde à busca de contato físico feita pelo cabrito da gaiola vizinha, onde o mesmo pára as suas atividades e se volta com a cabeça ou o corpo em direção ao cabrito que busca a interação social.

Reação a humanos: Quando o animal para suas atividades e desvia sua atenção para um humano, projetando seu corpo e cabeça em direção ao estímulo (pessoas ou sons produzidos por humanos), suas orelhas ficam eretas e sua postura em sinal de alerta.

Posturas

Deitado: Quando o animal dobra as suas patas dianteiras, em seguida projeta o peso do seu corpo para frente, o inclinando para baixo. Logo depois dobra as suas patas traseiras e se abaixa, permanecendo com parte do ventre em contato com o piso da gaiola, seja decúbito lateral ou decúbito ventral.

Parado em pé: Animal apenas com os quatro pés em contato com o piso da gaiola, sem apresentar movimento com o corpo.

Postura bipedal: Quando o cabrito apóia as suas duas patas dianteiras na estrutura da gaiola (barras ou paredes), com seu corpo permanecendo na posição vertical e sustentado apenas pelas suas duas patas traseiras, que ficam em contato com o piso da gaiola. Este comportamento só é considerado se o animal não realizar nenhum outro comportamento em conjunto, como por exemplo, estar ao mesmo tempo bipedal e em interação com a gaiola ou em interação social. Caso isto ocorra, será computado o outro comportamento.

Deslocamento

Em movimento: Esta categoria engloba diferentes condutas de deslocamento do animal dentro da gaiola. *Andar*: Deslocamento que ocorre quando os membros dianteiros e traseiros dos cabritos se movem alternadamente, e o mesmo passa a ocupar uma nova posição na gaiola. Este movimento pode ser realizado também de uma forma mais acelerada, e geralmente quando ocorre o cabritos passam a se deslocar em círculos, ziguezagues ou se movendo alternadamente para frente e para o fundo da gaiola, continuamente. *Saltar*: Movimento acelerado com deslocamento curto, que ocorre quando o animal eleva os seus membros dianteiros, impulsionado pelas patas traseiras que estão apoiadas no piso da gaiola. Em seguida, inclina sua cabeça para frente, deslocando o peso do seu

corpo nesta direção. Neste momento, fica apoiado somente com as patas dianteiras, e as traseiras ficam suspensas no ar, até retornar ao chão novamente.

Outras atividades

Interação com gaiola: Quando o animal inicia o processo de morder, lambe ou roer as barras da gaiola e todas as suas outras estruturas (paredes, cocho e bebedouro), e este movimento se dá de duas formas: a primeira é quando o cabrito posiciona a estrutura (barra) entre seus dentes e começa a mordê-la utilizando a dentição mais funda de sua boca, continuamente, sem retirar o maxilar do lugar. A segunda forma é quando o animal utiliza os seus dentes incisivos para roer, fazendo movimentos rápidos de abrir e fechar os lábios, como uma pinça.

2.4 Análises estatísticas

O desenho experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados com arranjo fatorial 3 x 3 x 3: 3 níveis nutricionais (ad libitum, alimentação intermediária e próximo a manutenção), 3 condições sexuais (machos, fêmeas e castrados) e 3 blocos (períodos experimentais).

Antes de serem analisados, os dados de comportamento (frequência e duração) foram transformados ($\log. x + 5$) para assegurar normalidade dos erros e corrigir a grande variação existente. Para a apresentação das tabelas os dados foram transformados novamente (antilog): $\exp(\log. x) - 5$.

Os dados foram analisados como modelos lineares mistos, com efeito aleatório dos blocos e efeito fixo dos níveis de restrição, dos sexos e da interação entre níveis restritivos x sexos. Para a resolução dos modelos, foi utilizado o procedimento MIXED do SAS 9.1. O efeito dos níveis de restrição e suas

interações foram decompostos em contrastes polinomiais lineares e quadráticos, utilizando a opção slice do procedimento MIXED.

Os dados de consumo foram analisados da mesma forma, mas não foi necessária a transformação dos dados.

3. RESULTADOS

De uma maneira geral, para todos os resultados apresentados a seguir não se verificou efeito das interações.

Foram verificados para todos os períodos experimentais (abril/maio, agosto e dezembro) valores médios de temperatura máxima dentro do galpão de 30,2° C, mínimos de 14,8 °C e em relação à umidade relativa verificou-se valor médio máximo de 72,3% e mínimo de 16,7%.

Tabela 2. Valores médios de temperatura, umidade relativa e índice de temperatura e umidade (ITU) nos diferentes períodos experimentais

Períodos experimentais	Temp. máxima (°C)	Temp. mínima (°C)	Umid. Relativa máxima (%)	Umid. Relativa mínima (%)	ITU Máxima	ITU Mínima	ITU Média
Abril/maio	25,1	10,8	78,3	15,2	79,3	61,7	68,4
Agosto	30,9	14,2	58,2	16,9	69,5	62,9	66,5
Dezembro	34,7	19,4	79,9	18,1	77,2	69,5	74

Nota-se que entre abril/maio e agosto houve uma variação da temperatura máxima de 19% e mínima de 23%, entre abril/maio e dezembro uma variação da temperatura máxima de 28% e mínima de 44%, e entre agosto e dezembro uma variação de 11% da temperatura máxima e 26% da mínima.

Os valores de ITU médios de abril/maio e agosto mostraram que os animais nestes períodos estavam em condição térmica normal, não-estressante, apesar de

que em abril/maio os animais apresentaram dias com ITU máximo de 79,3; considerado zona de perigo. Já no período de dezembro, os animais apresentaram ITU média de 74, que é considerado uma condição de alerta, acima do ponto crítico, também se verificando dias com ITU máxima de 77,2; na zona de perigo.

3.1 Consumo de alimento

Foi observado efeito do nível nutricional no consumo de matéria seca total (sólido + leite; Tabela 3), verificando-se que durante o período experimental as restrições se deram efetivamente na proporção de 24,3% (restrição intermediária) e de 52,3% (restrição severa).

Não se observou diferença no consumo de MS da ração sólida entre os diferentes níveis nutricionais, evidenciando que durante esta fase a real restrição alimentar ocorreu em função do leite, uma vez que os animais consumiram a ração sólida de forma similar.

Tabela 3. Valores médios do consumo de matéria seca em g/dia de cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Parâmetros	Sem restrição	Restrição Intermediária	Restrição Severa	Teste F	P
Consumo MS ração sólida (g/dia)	11,42 ± 7,7	4,9 ± 1,4	7,8 ± 2,5	0,79 ^{ns}	0,4682
Consumo MS total (sólida + leite) (g/dia)	185 ± 9 ^a	139,9 ± 4,1 ^b	88,2 ± 4,6 ^c	59,42**	<0,0001

^{a,b,c} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey

Entre os diferentes sexos também não se verificou diferença estatística no consumo de MS da ração sólida e no consumo de MS total (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios do consumo de matéria seca em g/dia de cabritos Saanen de diferentes grupos sexuais

Parâmetros	Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Consumo MS ração sólida (g/dia)	4,3 ± 1,9	10,4 ± 7,3	7,8 ± 2,6	0,02 ^{ns}	0,27
Consumo MS total (sólida + leite) (g/dia)	137 ± 3,5	139,9 ± 8,6	179,8 ± 5,8	0,69 ^{ns}	0,98

3.2 Atividades de Manutenção

Pelos resultados apresentados na Tabela 5, pode-se observar que a categoria interação com o cocho não apresentou diferença estatística entre os níveis nutricionais, tanto para duração, quanto para frequência. Na Tabela 6 também se observa que os cabritos dos diferentes sexos não se diferem em relação ao número de visitas ao cocho e no tempo que passam em interação com o mesmo.

Em relação à categoria interação com o bebedouro, este mesmo comportamento foi constatado, não se verificando diferenças significativas entre as dietas e entre os sexos. Para esta categoria, foi verificado efeito de blocos, ou seja, houve diferença entre os períodos experimentais ao longo do ano (Tabela 6).

Tabela 5. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das visitas ao cocho e bebedouro e frequência de visitas ao cocho e bebedouro (por hora) de cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Interação com o cocho	Duração	61,56 ± 0,3	108,24 ± 0,3	54,69 ± 0,3	1,30 ^{ns}	0,3011
	Frequência	2,38 ± 0,07	2,7 ± 0,07	1,69 ± 0,07	1,08 ^{ns}	0,3635
Interação com o bebedouro	Duração	1,77 ± 0,3	2,1 ± 0,3	1,96 ± 0,3	0,23 ^{ns}	0,8007
	Frequência	2,8 ± 0,06	2,8 ± 0,07	2,8 ± 0,07	0,06 ^{ns}	0,9425

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 6. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das visitas ao cocho e bebedouro e frequência de visitas ao cocho e bebedouro (por hora) de cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias		Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Interação com o cocho	Duração	70,38 ± 0,3	63,85 ± 0,3	81,71 ± 0,3	0,15 ^{ns}	0,8629
	Frequência	2,36 ± 0,07	2,11 ± 0,07	2,27 ± 0,07	0,06 ^{ns}	0,9421
Interação com o bebedouro	Duração	1,2 ± 1,8	1,1 ± 2,1	1,9 ± 1,8	0,23 ^{ns}	0,7963
	Frequência	2,79 ± 0,07	2,84 ± 0,07	2,84 ± 0,06	0,31 ^{ns}	0,7396

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 7. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das visitas ao cocho e bebedouro e frequência de visitas ao cocho e bebedouro (por hora) de cabritos Saanen nos diferentes períodos experimentais

Categorias		Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Interação com o cocho	Duração	78,08 ± 0,3	119,52 ± 0,3	38,48 ± 0,3	3,11 ^{ns}	0,0723
	Frequência	2,53 ± 0,07	2,48 ± 0,07	1,75 ± 0,07	0,79 ^{ns}	0,4709
Interação com o bebedouro	Duração	2,51 ± 0,2	0,91 ± 0,27	2,14 ± 0,25	0,23 ^{ns}	0,7963
	Frequência	2,9 ± 0,06	2,71 ± 0,06	2,86 ± 0,04	0,31 ^{ns}	0,7396

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

3.3 Cuidados Corporais

Não foi verificada diferença estatística entre os animais submetidos aos diferentes níveis nutricionais e entre os grupos sexuais distintos para a categoria auto-grooming, tanto para a frequência de ocorrências do comportamento quanto para sua duração (Tabelas 8 e 9). Entretanto, assim como a interação com o bebedouro, os animais realizaram esta atividade de maneira distinta entre os

períodos experimentais, pois houve efeito de blocos para a frequência e para a duração do auto-grooming (Tabela 10).

Tabela 8. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de auto-grooming e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Auto-grooming	Duração	87,39 ± 0,15	63,33 ± 0,15	75,07 ± 0,15	1,03 ^{ns}	0,3785
	Frequência	11,16 ± 0,08	9,25 ± 0,08	8,27 ± 0,08	1,6 ^{ns}	0,2321

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 9. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de auto-grooming e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias		Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Auto-grooming	Duração	86,66 ± 0,15	89,13 ± 0,15	53,59 ± 0,15	3,22 ^{ns}	0,07
	Frequência	9,22 ± 0,08	11,06 ± 0,08	8,37 ± 0,08	1,41 ^{ns}	0,2735

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 10. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de auto-grooming e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen nos diferentes períodos experimentais

Categorias		Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Auto-grooming	Duração	132,08 ± 0,15	50,15 ± 0,15	61,88 ± 0,15	10,44*	0,0013
	Frequência	14,83 ± 0,08	6,49 ± 0,08	8,40 ± 0,08	12,76*	0,0005

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

3.4 Atividades Sociais

Nas atividades sociais entre os animais (categorias social ator e social receptor), os mesmos se comportaram de maneira similar, onde não foi verificada influência dos diferentes níveis nutricionais e dos diferentes sexos na expressão deste comportamento. Para estas categorias, só foram observadas diferenças entre os períodos experimentais em relação à variável frequência (Tabela 13) para social-ator e social-receptor.

Em relação à categoria reação à humanos, pode ser observado (Tabela 11) que os animais submetidos à restrição intermediária expressaram este comportamento mais vezes que os animais submetidos à restrição severa, não se diferenciando dos animais sem restrição. As fêmeas (Tabela 12) foram as que executaram este comportamento por mais vezes, porém foram os machos que ficaram por mais tempo reativos aos humanos, sendo estatisticamente diferentes dos castrados, que apresentaram a menor média. Também foi observado um efeito linear negativo nas fêmeas à medida que se aumentou a restrição alimentar.

Tabela 11. Valores das médias transformados (antilog) de duração (segundos/hora) dos eventos sociais e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Interação social-ator	Duração	3,62 ± 0,17	7,32 ± 0,17	4,84 ± 0,17	2,01 ^{ns}	0,1658
	Frequência	0,76 ± 0,04	1,05 ± 0,04	0,45 ± 0,04	2,11 ^{ns}	0,1535
Interação social-receptor	Duração	2,45 ± 0,2	2,02 ± 0,16	2,29 ± 0,28	1,07 ^{ns}	0,3658
	Frequência	0,35 ± 0,02	0,64 ± 0,02	0,34 ± 0,02	1,78 ^{ns}	0,2006
Reação á humanos	Duração	44,75 ± 0,2	71,13 ± 0,2	39,08 ± 0,2	2,05 ^{ns}	0,1615
	Frequência	3,13 ± 0,05 ^{ab}	3,65 ± 0,04 ^a	1,92 ± 0,04 ^b	4,32*	0,03

^{ab} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

Tabela 12. Valores das médias transformados (antilog) de duração (segundos/hora) dos eventos sociais e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias		Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Interação social-ator	Duração	4,52 ± 0,17	4,51 ± 0,17	6,54 ± 0,17	0,36 ^{ns}	07064
	Frequência	0,72 ± 0,04	0,61 ± 0,04	0,92 ± 0,04	0,57 ^{ns}	0,5757
Interação social-receptor	Duração	2,34 ± 0,26	2,42 ± 0,16	2,11 ± 0,26	0,41 ^{ns}	0,6727
	Frequência	0,43 ± 0,02	0,38 ± 0,02	1,04 ± 0,02	0,34 ^{ns}	0,7162
Reação á humanos	Duração	76,33 ± 0,2 ^a	59,27 ± 0,2 ^{ab}	26,95 ± 0,2 ^b	5,87*	0,012
	Frequência	3,46 ± 0,05 ^a	3,54 ± 0,05 ^a	1,73 ± 0,05 ^b	5,89*	0,01

^b médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

Tabela 13. Valores das médias transformados (antilog) de duração (segundos/hora) dos eventos sociais e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos Saanen nos diferentes períodos experimentais

Categorias		Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Interação social-ator	Duração	7,02 ± 0,17	3,86 ± 0,17	4,81 ± 0,17	0,47 ^{ns}	0,4688
	Frequência	1,28 ± 0,04	0,53 ± 0,04	0,46 ± 0,04	4,61*	0,0262
Interação social-receptor	Duração	2,05 ± 0,2	2,42 ± 0,28	2,3 ± 0,2	0,41 ^{ns}	0,6727
	Frequência	0,70 ± 0,02	0,25 ± 0,02	0,38 ± 0,02	3,43*	0,05
Reação á humanos	Duração	34,38 ± 0,2	38,16 ± 0,2	93,21 ± 0,2	6,29*	0,0096
	Frequência	2,19 ± 0,05	2,17 ± 0,05	4,43 ± 0,05	8,06*	0,0038

^b médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

3.5 Posturas

Os animais com diferentes níveis de restrição (Tabela 14) não se diferenciaram quanto ao número de vezes e ao tempo em que permaneceram deitados, situação também ocorrida para a postura bipedal. Já em relação ao sexo (Tabela 15), os machos foram os animais que se deitaram por mais vezes, sendo significativamente diferentes dos castrados.

Os animais das diferentes condições sexuais não foram diferentes em relação à frequência e a duração da postura bipedal. Ressalta-se que para ambas as categorias (deitado e postura bipedal) os animais foram diferentes nos períodos experimentais, com efeito de bloco para a duração e para a frequência dos comportamentos (Tabela 16).

Tabela 14. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das posturas e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Deitado	Duração	2504,9 ± 0,05	2516,2 ± 0,05	2334,5 ± 0,05	0,98 ^{ns}	0,3961
	Frequência	2,7 ± 0,02	2,53 ± 0,02	2,6 ± 0,02	0,23 ^{ns}	0,7965
Parado em pé	Duração	22,89 ± 0,24 ^b	36,48 ± 0,24 ^{ab}	66,67 ± 0,24 ^a	3,71*	0,0405
	Frequência	1,14 ± 0,03 ^b	1,84 ± 0,03 ^{ab}	2,21 ± 0,03 ^a	5,03*	0,02
Postura Bipedal	Duração	46,6 ± 0,3	40,8 ± 0,3	50,32 ± 0,3	0,10 ^{ns}	0,9090
	Frequência	5,37 ± 0,12	5,15 ± 0,12	4,54 ± 0,12	0,14 ^{ns}	0,8714

^{ab} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

A categoria parado em pé foi influenciada pelo nível nutricional, onde os animais que recebiam menos alimento (restrição severa) foram os cabritos que

mais vezes executaram esta postura e também os que passaram mais tempo nela, sendo estatisticamente diferentes dos animais sem restrição.

Tabela 15. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das posturas e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias		Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Deitado	Duração	2505,4 ± 0,05	2247,3 ± 0,05	2613,6 ± 0,05	3,37 ^{ns}	0,0671
	Frequência	3,03 ± 0,02 ^a	2,5 ± 0,02 ^{ab}	2,4 ± 0,02 ^b	4,07*	0,0372
Parado em pé	Duração	44,3 ± 0,24	44,8 ± 0,24	28,7 ± 0,24	0,82 ^{ns}	0,46
	Frequência	1,74 ± 0,03	2,12 ± 0,03	1,35 ± 0,03	2,73 ^{ns}	0,09
Postura Bipedal	Duração	37,02 ± 0,3	67,86 ± 0,3	37,7 ± 0,3	1,03 ^{ns}	0,3791
	Frequência	5,12 ± 0,12	5,83 ± 0,12	4,17 ± 0,12	0,51 ^{ns}	0,6099

^{a,b} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

Tabela 16. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) das posturas e frequência de ocorrências destes comportamentos por hora em cabritos em diferentes períodos experimentais

Categorias		Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Deitado	Duração	2191,2 ± 0,05	2668,4 ± 0,05	2516,7 ± 0,05	5,69*	0,0136
	Frequência	2,13 ± 0,02	2,98 ± 0,02	2,78 ± 0,02	7,04*	0,0064
Parado em pé	Duração	53,63 ± 0,24	34,72 ± 0,24	30,62 ± 0,24	1,13 ^{ns}	0,3462
	Frequência	2,01 ± 0,03	1,67 ± 0,03	1,49 ± 0,03	1,16 ^{ns}	0,3384
Postura Bipedal	Duração	129,64 ± 0,3	18,38 ± 0,3	36,54 ± 0,3	8,37*	0,0033
	Frequência	10,49 ± 0,12	1,95 ± 0,12	4,32 ± 0,12	12,01*	0,0007

^{a,b} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p>0,05) pelo teste de Tukey.

* P< 0,05, ^{ns} não significativo (P> 0,05)

3.6 Deslocamento

Não houve diferença estatística na movimentação dos animais submetidos às diferentes ofertas de alimento e entre os diferentes sexos (Tabelas 17 e 18), entretanto houve diferença entre os períodos experimentais para duração e frequência (Tabela 19) deste comportamento.

Tabela 17. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de movimento e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis nutricionais

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Em movimento	Duração	297,4 ± 0,09	269,89 ± 0,09	310,73 ± 0,09	0,63 ^{ns}	0,5443
	Frequência	26,21 ± 0,07	25,85 ± 0,07	22,20 ± 0,07	1,18 ^{ns}	0,3316

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 18. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de movimento e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias	Variáveis	Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Em movimento	Duração	282,95 ± 0,09	300,94 ± 0,09	292,97 ± 0,09	0,12 ^{ns}	0,89123
	Frequência	25,32 ± 0,07	27,27 ± 0,07	21,81 ± 0,07	1,79 ^{ns}	0,1989

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 19. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) de movimento e frequência de ocorrências deste comportamento por hora em cabritos Saanen nos diferentes períodos experimentais

Categorias	Variáveis	Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Em movimento	Duração	352,81 ± 0,09	277,93 ± 0,09	254,33 ± 0,09	3,49*	0,05
	Frequência	33,7 ± 0,07	18,96 ± 0,07	23,25 ± 0,07	12,06*	0,0006

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

3.7 Outras Atividades

Nota-se que a restrição alimentar não influenciou a frequência e a duração da interação com a gaiola nos cabritos (Tabela 20). Entretanto, o efeito do sexo foi significativo estatisticamente para estas duas variáveis (Tabela 21). As fêmeas apresentaram as maiores médias, e foram diferentes dos machos e dos castrados, que não se diferenciaram estatisticamente no tempo de permanência nesta atividade. No que diz respeito ao número de ocorrências da interação com a gaiola, as fêmeas foram somente diferentes dos castrados, não se comportando de forma distinta dos machos. Também foi verificado para esta categoria diferença dos animais entre os períodos experimentais (Tabela 22) para duração e frequência.

Tabela 20. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) e frequência (ocorrências/hora) da interação com a gaiola de cabritos Saanen submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar

Categorias		Sem restrição	Restrição intermediária	Restrição severa	Teste F	P
Interação com a gaiola	Duração	356,2 ± 0,09	313,75 ± 0,09	402,85 ± 0,09	1,66 ^{ns}	0,2211
	Frequência	14,78 ± 0,07	15,39 ± 0,07	13,27 ± 0,07	0,68 ^{ns}	0,5220

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 21. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) e frequência (ocorrências/hora) da interação com a gaiola de cabritos Saanen machos, fêmeas e castrados

Categorias		Machos	Fêmeas	Castrados	Teste F	P
Interação com a gaiola	Duração	325,43 ± 0,09 ^b	468,85 ± 0,09 ^a	295,01 ± 0,09 ^b	6,35*	0,0094
	Frequência	14,46 ± 0,07 ^{ab}	17,28 ± 0,07 ^a	11,99 ± 0,07 ^b	3,87*	0,04

^{a,b} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si (p > 0,05) pelo teste de Tukey.

* P < 0,05, ^{ns} não significativo (P > 0,05)

Tabela 22. Valores das médias transformadas (antilog) de duração (segundos/hora) e frequência (corrências/hora) da interação com a gaiola de cabritos Saanen nos diferentes períodos experimentais

Categorias		Abril/maio	Agosto	Dezembro	Teste F	P
Interação com a gaiola	Duração	325,43± 0,09 ^b	468,85 ± 0,09 ^a	295,01 ± 0,09 ^b	6,35*	0,0094
	Frequência	14,46 ± 0,07 ^{ab}	17,28 ± 0,07 ^a	11,99 ± 0,07 ^b	3,87*	0,04

^{a,b} médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

* $P < 0,05$, ^{ns} não significativo ($P > 0,05$)

3.8 Regressões polinomiais e quadráticas

Em diferentes categorias de comportamento, observou-se um efeito significativo dos níveis de restrição alimentar sobre regressões polinomiais lineares e quadráticas, apresentadas na Figura 3.

Nos cabritos machos, nas categoria auto-grooming (Fig.3c) e movimento (Fig. 3a), pode ser verificado que em relação á duração destas atividades, os animais tiveram um comportamento quadrático. Nos animais castrados, para a categoria interação social-receptor (Fig. 3b), foi observado um efeito linear positivo na medida em que se aumentou a restrição alimentar. Este mesmo efeito foi verificado para todos os animais na categoria parado em pé (Fig. 3e).

Todos os animais apresentaram um efeito linear negativo à medida em que se aumentou a restrição alimentar no comportamento reação à humanos (Fig. 3d).

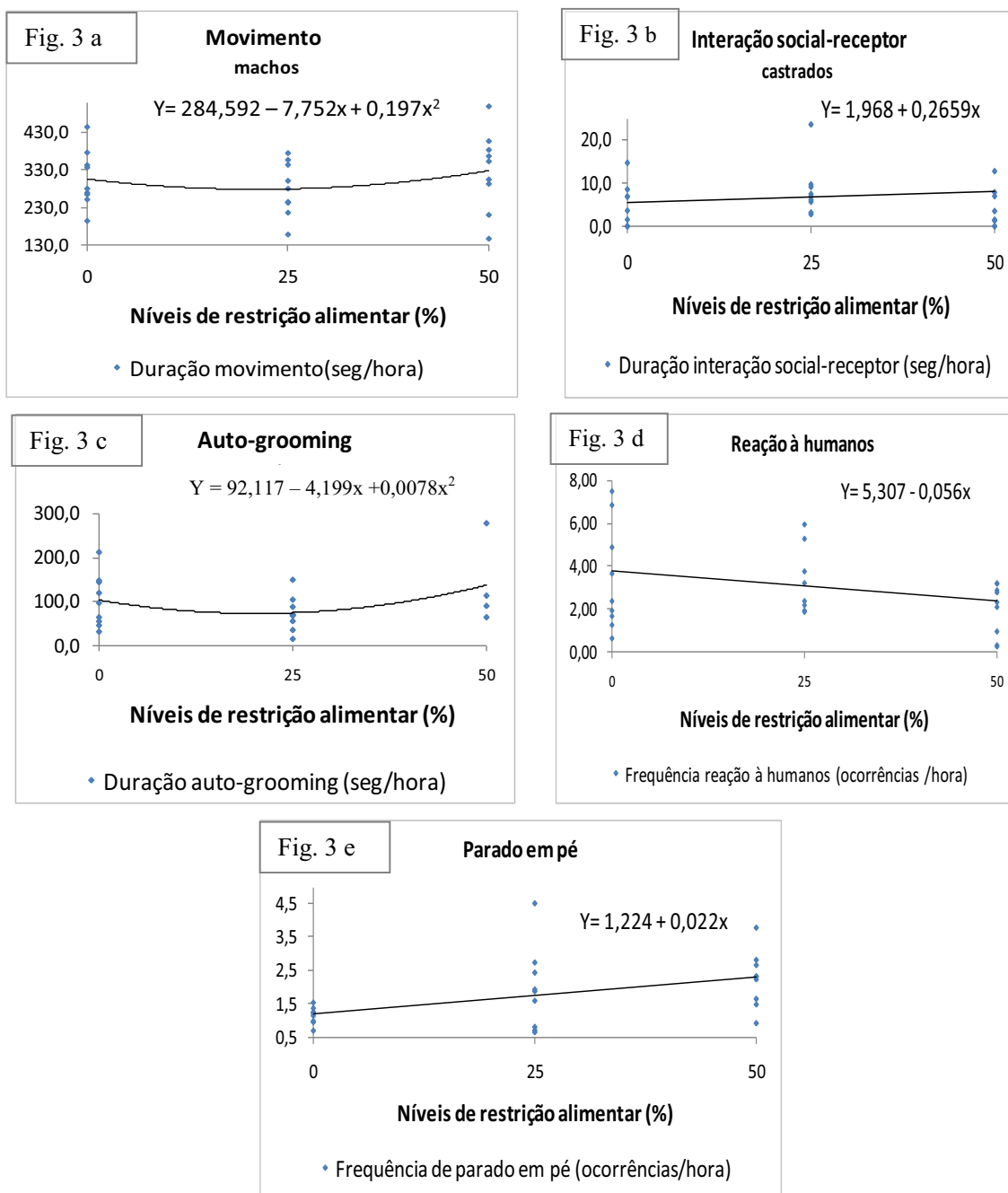


Figura 3. Equações de regressão das categorias comportamentais em função dos níveis de restrição alimentar em cabritos Saanen

4. DISCUSSÃO

De acordo com resultados obtidos referentes ao consumo de matéria seca da ração sólida, foi possível perceber que os cabritos nesta fase inicial de crescimento pouco utilizaram os nutrientes provenientes da ração sólida para a sua manutenção e crescimento, uma vez que o consumo dos mesmos foi quase nulo (em média 8 g/dia), independente do tratamento que receberam.

Apesar de nesta fase os animais ainda serem considerados pré-ruminantes (FURLAN et al., 2006), esperava-se um maior consumo de alimento sólido, uma vez que o mesmo já estava disponível para os cabritos desde o sétimo dia de vida, e com a menor oferta de leite para os animais restritos, era de se esperar que os mesmos iniciassem o consumo de sólidos mais cedo para suprir o seu déficit alimentar (GRAHAM, 1982). Além disso, na literatura, é encontrado que nesta fase de vida os animais mantidos em condições similares aos do presente estudo (alojados individualmente e separados da mãe) já estariam consumindo pelo menos 30 a 40 g MS/dia de alimento sólido (RAMOS et al., 2004), critério que alguns sistemas de produção utilizam para realizar uma desmama precoce (35 dias), quando os animais estariam ingerindo pelo menos trinta gramas de matéria seca diariamente de alimento sólido (MORAND-FEHR, 1981).

Entretanto, a diferença no consumo de matéria seca total (sólido + leite) dos animais submetidos aos diferentes restrições alimentares era esperada, pois como os cabritos não diferiram no consumo de MS de alimento sólido, o único fator alimentar restritivo passou a ser o leite, que possuía diariamente uma quantidade fornecida já previamente calculada em função do nível nutricional, mediado pelo consumo do animal sem restrição.

A não constatação de diferença estatística no consumo de MS da ração entre os diferentes sexos pode ser explicada pelo fato de os animais se encontrarem na fase inicial de crescimento, momento em que a deposição do tecido ósseo e do tecido muscular tem prioridade (LAWRENCE & FOWLER,

2002), e ação dos hormônios da puberdade são inexistentes, assim como a deposição de tecido adiposo, possíveis fatores causais de diferenças no consumo de matéria seca entre os sexos.

Em relação aos dados comportamentais obtidos da interação com o cocho, pode-se inferir que as visitas e o tempo despendido no mesmo podem o início do processo de aprendizagem alimentar (McFARLAND, 1987), momento em que os animais estão ainda descobrindo o alimento sólido, significando que eles visitaram o cocho mais como curiosidade do que para efetivamente consumir a ração, visto que a ingestão de matéria seca foi muito pequena. A verificação da não diferença estatística nesta categoria sugere que os cabritos dos diferentes sexos e submetidos a diferentes níveis nutricionais desempenharam este processo de aprendizado alimentar de forma similar, provavelmente mais tardia que outros cabritos (RAMOS et al., 2004). De acordo com GRAHAM (1982) a idade em que pode se detectar o início do consumo de alimentos sólidos pode variar com o genótipo do animal, entretanto, de acordo com (MORAND-FEHR et al., 1982), a partir dos 15 dias de idade o animal já inicia este processo.

Apesar de não ser foco principal do presente estudo, o alojamento destes animais em gaiolas metabólicas individuais, que não permitiam o intenso contato visual com os outros cabritos (contato visual na altura dos olhos, visto que se em posição bipedal, os animais viam um ao outro) pode ter influenciado o atraso do consumo efetivo de alimentos sólidos por estes animais (KUNG et al., 1997). Sabe-se que nos processos de aprendizagem, o contato visual é fator extremamente importante, fundamental no encadeamento do processo de aprendizagem por imitação, definida na literatura como “facilitação social” (McFARLAND, 1981; ALCOCK, 1993), estratégia evolutiva adotada pelas espécies que teve papel vital para a sobrevivência das mesmas, como por exemplo, quando em pastejo em conjunto com mãe o animal aprende sobre o que se pode ingerir ou não, evitando possíveis intoxicações.

Outro importante fator a ser levantado é a condição ambiental em que os animais se encontravam, constatado pelo índice de temperatura e umidade (ITU).

Nos diferentes períodos experimentais (abril/maio, agosto e dezembro) observaram-se variações entre a temperatura máxima e mínima dentro de um dia de 17°C, valor considerado alto, principalmente em se tratando de animais jovens que são mais sensíveis a estas variações bruscas de temperatura, pois os seus mecanismos de adaptação termorregulatória ainda não são tão eficientes quando comparados a animais adultos (PICCIONE et al., 2007). No período de dezembro, por exemplo, foi detectado um ITU médio de 74, caracterizando um estado de estresse térmico.

As modificações do processo biológico para regular a troca de calor usualmente podem ser observadas por alterações no comportamento, com possíveis mudanças dos padrões usuais de postura, de movimentação e de ingestão de alimento (McDOWEEL, 1972; LU, 1989), o que foi observado no presente estudo, em que os animais no período de dezembro apresentaram menores médias de interação com o cocho e de movimento.

Esta variação encontrada no índice médio de temperatura e umidade (ITU) observada nos diferentes períodos experimentais pode explicar a diferença estatística detectada entre os blocos experimentais (períodos experimentais) em diversas categorias de comportamento estudadas. Esta situação ocorreu quando não se observou diferença estatística do nível nutricional e do sexo nos animais, mas sim do bloco, ou seja, algum fator externo ocorreu para que todo um grupo de animais se comportasse de maneira diferente do outro período experimental (bloco). Como os blocos (períodos) representavam as repetições dos tratamentos, a diferença dentro destes (tratamentos) foi maior que a diferença entre eles, o que explicaria a grande ocorrência da não significância estatística.

Apesar de alguns animais estarem submetidos à restrição de alimento, os mesmos se comportaram de maneira similar aos animais sem restrição quanto à interação com o bebedouro. Era esperado que os animais restritos fossem visitar o bebedouro mais vezes que os animais sem restrição como um comportamento compensatório pela falta de alimento, como ocorrido nos estudos de ROSSI et al., (1999) e TEIXEIRA et al., (2006), em que os autores descreveram uma relação

negativa entre o consumo de matéria seca e ingestão de água. Esta maior procura pela água foi relatada pelos autores como uma possível estratégia dos animais restritos buscarem uma sensação de enchimento ruminal pela natural distensão do rúmen, ou para ativar mecanismos osmóticos que controlam a ingestão de alimento.

A restrição alimentar influenciou a interação social dos animais com os humanos. Foi verificado que os animais de restrição intermediária se comportaram de maneira estatisticamente igual aos animais sem restrição, sendo reativos à presença humana, enquanto os animais com restrição severa já não responderam como os demais animais a este estímulo externo. Este resultado pode ser interpretado como a consequência da frustração vivenciada por estes animais ao longo do tempo no que diz respeito à expectativa de alimento. A apatia e a não-resposta aos estímulos é um tipo de comportamento desenvolvido em condições em que o animal, em sua frustrante tentativa de alterar sua condição, ou resolver o seu problema, não obtém resultados satisfatórios, então eles entram em um quadro de depressão e apatia (desesperança aprendida), com reduzida atividade e perda de interesse por estímulos externos. Os maiores valores encontrados para a categoria parado em pé nos animais de restrição severa reforça esta hipótese, uma vez que quando nesta posição geralmente os animais não apresentavam interesse pelos estímulos à sua volta (pessoas ou barulhos), sendo este tipo de comportamento um possível indicador de bem-estar deteriorado (BROOM E JOHNSON, 1993).

A inatividade e a apatia também foram observadas em suínos confinados por longos períodos em gaiolas pequenas e de gestação (WIEPKEMA et al., 1983). Outro dado interessante deste comportamento foi a diferença obtida entre os sexos, sendo os animais castrados os menos reativos à presença humana. Tal fato poderia ser explicado pelo próprio efeito da experiência negativa prévia da castração, que somada à mochação a ferro quente imprimiu nestes animais um maior grau de dor e sofrimento, como constatado em bezerros e cordeiros

submetidos a estes procedimentos (MOLONY, et al., 2002, BRISTOL e HOLMES, 2007).

Estudos têm demonstrado que os animais são capazes de discriminar entre os humanos, com base em experiências anteriores com eles. Por exemplo, MIURA et al. (1996) relataram que suínos sendo alimentados por um mesmo tratador por duas semanas, em um teste de campo, foram ao encontro do tratador e evitaram o tratador estranho. Vacas também mantêm uma distância maior de um tratador hostil do que um tratador gentil (MUNKSGAARS, et al., 2001), e bezerros tratados positivamente e negativamente reconheceram os tratadores e reagiram em busca do tratador gentil, porém não os identificaram quando realocados para um novo ambiente (PASSILLÉ et al., 1996). O mesmo ocorreu com suínos jovens (KOBAYASHI e TANIDA, 1999), porém foram os ovinos os animais capazes de reconhecer seres humanos individualmente, discriminando os rostos humanos (PEIRCE et al., 2001). Estes estudos mostraram a importância da experiência prévia dos animais, tanto positivas, quanto negativas na interação social com os seres humanos. Como os cabritos castrados foram submetidos a experiências mais negativas (mochação + castração) quando comparados aos demais animais, esta reduzida reação aos humanos nos animais castrados se explica pelo aprendizado prévio destes animais, como um sinal de medo.

As fêmeas foram os animais que estiveram por mais vezes e por mais tempo em interação com a gaiola, categoria que representa uma estereotipia, ou seja, um comportamento repetitivo, não variável e sem função adaptativa, caracterizando-se por ausência de objetivo ou função (MANSON, 1993; BROOM E JOHNSON, 1993). De acordo com FARADAY (2002), o sexo é o principal fator que confere diferentes vulnerabilidades ao estresse. Quando submetidos a um agente estressor, machos e fêmeas apresentam respostas fisiológicas e comportamentais distintas, assim como diferentes padrões epidemiológicos das doenças relacionadas ao estresse (FRANKENHAEUSER et al., 1976). Em humanos, este fator é explorado em estudos de psicologia que mostram a maior predisposição do sexo feminino à depressão (PALANZA, 2001). FARADAY (2002),

em um estudo detalhado do efeito do estresse em ratos adultos de diferentes sexos (machos e fêmeas), constatou que as fêmeas apresentaram uma maior sensibilidade ao estresse e à depressão quando comparadas aos machos, fato que poderia explicar a maior incidência de estereotipia observada no presente estudo nas fêmeas.

Tal resultado implica na necessidade de uma maior atenção aos animais jovens, em fase inicial de crescimento, pois se apresentam o desenvolvimento de quadros depressivos quando submetidas a situações restritivas ainda nesta fase, em um sistema de produção são estes animais que comporão o rebanho, e a possibilidade de se perpetuar tais estereotipias para a fase adulta é grande (MASON, 1991).

5. CONCLUSÕES

Os animais nesta pesquisa apresentaram consumo de matéria seca sólida aquém do esperado para a idade em estudo, e a restrição alimentar neste caso não agiu como um acelerador do processo de transição de pré-ruminante para ruminante, chamando a atenção para sistemas de produção que se utilizam da restrição alimentar para realizar a desmama precoce. Nas condições deste estudo, os cabritos ainda não eram ruminantes.

O presente estudo contribui com informações relevantes para os pesquisadores que trabalham com animais em condições restritivas, mostrando que existem custos para os animais e que estes respondem de alguma forma a estas imposições, entretanto não se pode afirmar em que grau e intensidade estas perturbações ocorreram, pela grande variação existente nos dados nos diferentes períodos experimentais (blocos) ao longo do ano.

Mais esforços dirigidos a esta área se fazem necessários, especialmente com a espécie caprina, ainda pouco estudada. Pesquisas que envolvam um maior número de animais avaliados são altamente recomendadas.

6. REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. **Animal Behavior: An Evolutionary Approach**. 5ed. Arizona State University, 1993. 625 p.
- BLAXTER, K. L. **The energy metabolism of ruminants**. London: Hutchinson & Company, 1962. 329 p.
- BRISTOW, D. J., HOLMES, D. S. Cortisol levels and anxiety-related behaviors in cattle. **Physiol. Behav.** v. 90, p. 626-628, 2007.
- BROOM, D. M.; JOHNSON, K. G. **Stress and Animal Welfare**. 1.ed. London: Chapman & Hall, 1993
- COCHRAN, R. C., GALYEAN, M. L. Measurement of in vivo forage digestion by ruminants. In: FAHEEY, Jr., G. C., **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, p.613-643, 1994.
- DONNE-CURRIE, J. R., HECKER, J. F., WODZICKA-TOMASZEWSKA, M. Behavior of sheep transferred from pasture to an animal house. **Applied Animal Behavior Science**, v.12, p. 121-130, 1984.
- FARADAY, M. M. Rat sex and strain differences in responses to stress. **Physiology & Behavior**, v. 75, p. 507-522, 2002.
- FERNANDES, M. H. M. R., RESENDE, K. T., TEDESCHI, L. O., FERNANDES Jr., J. S. SILVA, H. M., CARSTENS, G. E., BERCHIELLI, T. T. TEIXEIRA, I. A. M. A., AKINAGA, L. Energy and protein requirements for maintenance and growth of Boer crossbred kids. **Journal of Animal Science**, v. 85, p. 1014-1023, 2007.
- FRAKENHAEUSER, M., DUNE, E., LUNDBERG, U. S. Sex differences in sympathetic-adrenal medullary reactions induced by different stressors. **Psychopharmacology**, v. 47, n. 1, p. 1-5, 1976.
- FURLAN, R. L. et al. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. In: BERCHIELLI et al. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep. 2006. 583 p.
- GOETSCH, A. L., DETWEILER, G., SAHLU, T., DAWSON, L., J. Effects of different management practices on preweaning and early postweaning growth of Alpine kids. **Small Ruminant Research**, v. 41, n. 2, p. 109-116, 2001.

- GRAHAM, N. M. Maintenance and Growth. In: COOP, I., E. **Sheep and Goat Production**. Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. Co. 1982. 492 p.
- HALL, S. G. J. Behavior of cattle. In: JENSEN, P. **The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text**. Wallingford: CABI Publishing. 2002. 218 p.
- HAHN, G. L. Management and housing of farm animals in hot environments. In: YOUSEF, M. K (Ed). **Stress Physiology in livestock**, Boca Raton: CRC Press, 1985. v.2. p. 151-174.
- KOBA, Y., TANIDA, H. How do miniature pigs discriminate between people? The effect of exchanging cues between a non-handler and their familiar handler on discrimination. **Applied Animal Behavior Science**, v. 61, p. 239-252, 1999.
- KUNG Jr., L., DEMARCO, S., SIEBENSON, L. N., JOYNER, E., HAENLEIN, G. F. W., MORRIS, R. M. An evaluation of two management systems for rearing calves fed milk replacer. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 2529-2533,
- LAWRENCE, T.L.J. & FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. 2^a ed. Wallingford: CAB international, 2002. 347 p.
- LU, C. D., POTCHOIBA, M. J. Milk feeding and weaning of goat kids – a review. **Small Ruminant Research**, v. 1, p. 105-112, 1988.
- LU, C. D. Effects of heat stress on goat production. **Small Ruminant Research**, v. 2, p. 151-162, 1989.
- MARSDEN, D., WOOD-GUSH, D. G. M. A note on the behavior of individually penned sheep regarding their use for research purposes. **Animal Production**, v. 42, p. 157-159, 1986.
- MARTIN, B., BATESON, P. **Measuring Behavior: An introductory guide**. UK: Cambridge University Press, 1993. 222p.
- MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. **Animal Behavior**, v. 41, p. 1015-1037, 1991.
- MASON, G. J. Forms of Stereotypic Behavior. In: LAWRENCE, A. B.; RUSHEN, J. **Stereotypic Animal Behavior**. Wallingford, England: CAB International, 212p, 1993.

- McDOWEEL, R. **Improvement of livestock production in warm climates**. San Francisco: Freeman & Co, 1972. 711 p.
- McFARLAND, D. **The Oxford Companion to Animal Behavior**. New York: Oxford University Press. 1981. 685 p.
- MIURA, A., TANIDA, H., TANAKA, T., YOSHIMOTO, T. Behavioral Response to humans of weanling pigs exposed to a short period of individual handling. **Anim. Sci. Technol.**, v. 67, p. 693-701, 1996.
- MOLONY, V., KENT, J., McKENDRICK, I. Validation of a method for assessment of and acute pain in lambs. **Applied Animal Behavior Science**, v. 76, p. 215-238, 2002.
- MORAND-FEHR., R. Growth. In: **GOAT production**, London: Academic Press, 1981. p.253-83.
- MORAND-FEHR, P.; HERVIEW, J.; BAS, P.; SAUVANT, D. **Feeding of young goats**. In: International Conference on goat production and disease. **Proceedings**, v. 3, p.90-104, 1982.
- MUNKSGAARD, L., PASSILÉ, A. M., RUSHEN, J., HERSKIN, M. S., KRISTENSEN, A. M. Dairy cow's fear of people: social learning, milk yield and behavior at milking. **Applied Animal Behavior Science**, v. 73, p. 15-26, 2001.
- NRC. **Nutrient requirements os small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy of Science, 2006. 362 p.
- OTTONI, E. B. Etholog 2.2: a tool for the transcription and timing of behavior observation sessions. **Behavior Research Methods, Instruments & Computers**, v. 32, n. 446, p. 9, 2000.
- PALANZA, P. Animal models of anxiety and depression: how are females different? **Neuroscience Biobehavior**, v. 25, p. 219-233, 2001.
- PASSILLÉ, A. M., RUSHEN, J., LADEWIG, J. PETHERICK, C. Dairy calve's discrimination of people based on previous handling. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 969-974, 1996.

- PEIRCE, J. W., LEIGH, A. E., da COSTA, A. P. C., KENDRICK, K. M. Human face recognition in sheep: lack of configurational coding and right hemisphere advantage. **Behavioural Proceedings**, v. 55, p. 13-26, 2001.
- PEREIRA FILHO, J. M., RESENDE, K. T., TEIXEIRA, I. A. M. A., SILVA SOBRINHO, A. G., YÁÑEZ, E. A., FERREIRA, A., C., D. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 188-196, 2005.
- PICCIONE, G., BORRUSO, M., FAZIO, F. GIANNETTO, C., CAOLA, G. Physiological parameters in lambs during the first 30 days postpartum. **Small Ruminant Research**, v. 72, n. 1, p. 57-60, 2007.
- RAMOS, J. L. F., COSTA, G. R., MEDEIROS, A. N. Desempenho Produtivo de Cabritos Submetidos a Diferentes Períodos de Aleitamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 684-690, 2004.
- ROSSI, R., PRETE, E. ROKITZKY, J. SCHARRER, E. Circadian drinking ad libitum and restricted feeding in Pigmy goats. **Applied Animal Behavior Science**, v. 61, p. 253-261, 1999.
- TEIXEIRA, I. A. M. A., PEREIRA FILHO, J. M., MURRAY, P. J., RESENDE, K. T., FERREIRA, A. C. D., FREGADOLLI, F. L. Water balance in goats subjected to feed restriction. **Small Ruminant Research**, v. 63, p. 20-27, 2006.
- THOM, E. C. Cooling degree: day air conditioning, heating and ventilating. **Transactions of the American Society Heating Refrigeration Air-Conditioning Engrs**, v.55, p. 65-72, 1958.
- UGUR, F., SAVAS, T., DOSAY, M., KARABAYIR, A., ATASOGLU, C. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. **Small Ruminant Research**, v. 52, p. 179-184, 2004.
- WIEPKEMA, P. R.; BROOM, D. M.; DUNCAN, I. J. H.; van PUTTEN, G. **Abnormal behaviours in farm animals**. A report of the Commission of the European Communities, Brussels, 1983.

CAPÍTULO 4- IMPLICAÇÕES

A escassez de informações sobre como os animais de produção se comportam e reagem (em especial à espécie caprina) à imposição de técnicas bastante difundidas nos meios científicos e produtivos, como a restrição alimentar, pode ainda ser o motivo pelo qual muitos pesquisadores não considerem seus efeitos na interpretação dos seus resultados obtidos, o que pode gerar possíveis equívocos na interpretação de suas pesquisas, implicando na necessidade de geração de mais estudos que esclareçam de que forma, em que intensidade e quais são as reais consequências da utilização da restrição alimentar em sistemas de produção e pesquisas acadêmicas.

No presente estudo, o alojamento de cabritos nesta fase inicial de vida em gaiolas individuais sem contato visual direto com outros animais parece ter prejudicado o desenvolvimento do aprendizado alimentar. Este resultado se mostra interessante como ponto de partida para a depuração de técnicas de manejo alimentar, mostrando uma grande importância de propiciar aos mesmos oportunidades de interações sociais e exploração do ambiente, condições vitais para a ontogênese deste comportamento.

As diferenças obtidas em relação aos sexos mostraram que apesar de possuírem a mesma idade, os animais podem responder de forma diferente aos estímulos externos, o que implica na necessidade do conhecimento de como e de que forma se dão estas distinções, respostas que poderiam levar a melhorias no manejo diário com os animais, tornando-o mais direcionado às necessidades dos indivíduos.

O presente estudo contribui com o meio acadêmico e produtivo chamando a atenção para um problema pouco discutido e muitas vezes negligenciado, em que o uso da restrição alimentar quantitativa se dá de forma corriqueira, trivial, sem levar em consideração o grau de prejuízo ao bem-estar animal ao adotar a técnica. O trabalho reportou a importância de se entender o real impacto da

adoção de uma restrição severa, que se mostrou deletéria aos cabritos nesta fase inicial de vida, e atuou como mais um estressor no contexto em que os animais já estavam inseridos (restrição social + restrição espacial + restrição alimentar). A adoção da técnica por períodos prolongados traz sofrimento e frustração e inserem os animais em um quadro de depressão, apatia e desinteresse por estímulos que outrora faziam parte do mundo perceptivo destes animais.

A submissão dos animais a este grau de sofrimento deve ser fortemente questionada e evitada, sempre que possível, respeitando os princípios éticos de experimentação animal e fazendo valer os direitos dos animais de estarem livres de sofrimento desnecessário.