

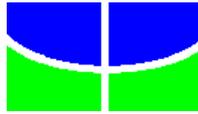
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

**AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS
DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES.**

HILANA DOS SANTOS SENA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO DE 2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

**AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS
DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES.**

HILANA DOS SANTOS SENA
ORIENTADOR: PhD FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS
ANIMAIS**

PUBLICAÇÃO: 82/2013

BRASÍLIA/DF
FEVEREIRO DE 2013

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

Sena, H. S. **Avaliação de aprendizado, estresse e ganho de peso em borregos desmamados em diferentes idades**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 47 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pela autora à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. A autora e seu orientador reservam para si os outros direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Sena, H. S. **Avaliação de aprendizado, estresse e ganho de peso em borregos desmamados em diferentes idades**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1.Desmame. 2.Aprendizado 3. Estresse. 4. Cortisol. 5. Ovinos. 6. Ganho de Peso

I. Bernal, F. E. M., II. Mestre.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS
DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES.**

HILANA DOS SANTOS SENA

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA
AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ANIMAIS, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO
DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS
ANIMAIS.**

APROVADA POR:

**FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL, Doutor. (UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA) (ORIENTADOR)**

**ALEXANDRE FLORIANI RAMOS, Doutor. (EMPRESA BRASILEIRA DE
PESQUISA AGROPECUÁRIA) (EXAMINADOR INTERNO)**

**SIMONE KOPROWSKI GARCIA, Doutora (UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS
GERAIS) (EXAMINADORA EXTERNA)**

BRASÍLIA/DF, 08 de FEVEREIRO de 2013.

DEDICATÓRIA

Dedico à Deus, meu suporte e agradeço imensamente e de todo o meu coração, com todo meu amor. Sem Ele, eu nada seria.

À minha mãe, Elice, meu porto-seguro, maior prova do amor incondicional. Ao meu pai, Adalcino, que se mostrou tão presente como nunca nos últimos anos. Minhas bases, minha vida.

Ao meu irmão, Helano, meu exemplo de perseverança e dedicação ao que se ama. À minha cunhada, por ter entrado em nossas vidas.

Aos meus amigos que suportaram toda a ausência, o mau-humor, o desespero, a falta de dinheiro, as reclamações.

Aos animais, especialmente os ovinos, a quem tenho me dedicado.

Essa vitória também é de todos vocês.

“Ainda que eu falasse línguas, as dos homens e dos anjos, se eu não tivesse o amor, seria como sino ruidoso ou como címbalo estridente. Ainda que eu tivesse o dom da profecia, o conhecimento de todos os mistérios e de toda a ciência; ainda que eu tivesse toda a fé, a ponto de transportar montanhas, se não tivesse o amor, eu não seria nada.”

1 Coríntios 13-14.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco Bernal, que, por mais atarefado que estivesse, sempre dedicou algum tempo ao meu trabalho, às minhas dúvidas. Acreditou e continua acreditando em mim, se esforçou sempre que pôde para me auxiliar e me ajudar a solucionar todos os problemas, me deu oportunidades e se fez presente. À minha orientadora de estágio da UFMG, Prof. Dra. Simone Koprowski Garcia, por suas palavras de incentivo, pela presença, pelo conhecimento a mim repassado.

Aos colaboradores da Embrapa, Prof. Dr. Alexandre Floriani, Nathália, Oscar, pelo auxílio, dedicação, preocupação com os animais do experimento, troca de informações e conhecimento. Também e especialmente pelas inseminações realizadas nas ovelhas.

Ao Sr. Guimoar (Japão) e Sr. Manoel, pelo auxílio, pelo trato dos animais. Ao Prof. Dr. Marcos Xavier pela realização das análises estatísticas, ao Prof. Dr. Iran Borges, pela conversa tão esclarecedora e pelas inúmeras sugestões. Ao Prof. Dr. Helder Louvandini, pelas análises do cortisol. À Kamilla, João Paulo e Lorena, pelos dias de ajuda na Fazenda durante os experimentos, pelo cuidado com os borregos.

À Capes, pela bolsa concedida durante todo o período de realização do mestrado na Universidade de Brasília e estágio sanduíche na Universidade Federal de Minas Gerais.

ÍNDICE

Capítulos / Sub-capítulos	Página
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE GRÁFICOS	IX
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES	XI
CAPÍTULO I	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Relevância do Tema	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo geral	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 A Ovinocultura no Brasil – Contextualização.	3
2.2 Comportamento Social e Desmame em Ovinos	4
2.3 Aprendizado e Memória	7
2.4 Estresse e Cortisol	9
CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES	12
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1 Local do experimento	16
2.2 Animais e manejo utilizado	16
2.3 Desmame	17
2.4 Coleta e análise de fezes e sangue	17
2.5 Testes de Aprendizado e Memória	18
2.6 Teste de Reconhecimento Materno	20
2.7 Pesagem dos borregos	20
2.8 Análises Estatísticas	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1 Cortisol Sérico	21

3.2 Cortisol Fecal	22
3.3 Teste de Aprendizado	22
3.4 Teste de Memória 1	27
3.5 Teste de Memória 2	31
3.6 Reconhecimento Materno	35
3.7 Peso Corporal	36
3.8 Ganho de Peso Absoluto	37
3.9 Ganho de Peso Relativo	39
4. CONCLUSÕES	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
TABELA 2.1- Concentração de cortisol sérico pré e pós – desmame nos animais submetidos aos diferentes tratamentos.	22
TABELA 2.2 – Tempo em segundos para encontrar o alimento no Teste de Aprendizado dos animais submetidos aos diferentes tratamentos.	27
TABELA 2.3 – Tempo em segundos para encontrar o alimento no Teste de Memória 1 dos animais submetidos aos diferentes tratamentos.	30
TABELA 2.4 – Tempo em segundos para encontrar o alimento no Teste de Memória 2 dos animais submetidos aos diferentes tratamentos.	35
TABELA 2.5 - Peso corporal dos animais mensurados ao nascimento, dia do desmame, três, 16 e 24 semanas pós-desmame.	37
TABELA 2.6. Pesos corporais de machos e fêmeas de cada tratamento na fase final do experimento (24 semanas pós-desmame).	37
TABELA 2.7 - Ganho de Peso Absoluto nos animais do nascimento ao desmame, do desmame a 3 semanas pós-desmame, de 3 semanas pós-desmame a 16 semanas pós-desmame e de 16 semanas pós-desmame a 24 semanas pós-desmame.	38
TABELA 2.8 - Ganho de Peso Relativo nos animais do nascimento ao desmame, do desmame a 3 semanas pós-desmame, de 3 semanas pós-desmame a 16 semanas pós-desmame e de 16 semanas pós-desmame a 24 semanas pós-desmame.	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
GRÁFICO 2.1- Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos durante o Teste de Aprendizado.	24
GRÁFICO 2.2 – Porcentagem do tempo gasto em cada área da baia pelos animais de cada grupo durante o Teste de Aprendizado.	25
GRÁFICO 2.3. Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos durante o Teste de Memória 1.	28
GRÁFICO 2.4. Porcentagem do tempo gasto em cada área da baia pelos animais de cada grupo durante o Teste de Memória 1.	29
GRÁFICO 2.5. Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos durante o Teste de Memória 2.	32
GRÁFICO 2.6. Porcentagem do tempo gasto em cada área da baia pelos animais de cada grupo durante o Teste de Memória 2.	33

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

% -	porcento
h -	hora
s -	segundo
g -	grama
dL -	decilitro
mL -	mililitro
μ g -	micrograma
RCF -	força centrífuga relativa
RPM -	rotação por minuto

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O tema bem-estar animal, no caso, a qualidade de vida dos indivíduos submetidos aos sistemas de produção aliado ao interesse do consumidor nacional e internacional sobre os produtos que ele consome são preocupações muito relevantes na atualidade (Sant'anna e Costa, 2010). Assim, a busca por um bom nível de bem-estar dos animais durante uma fase tão crítica como desmame e o período seguinte a ele, ligado a fatores de viabilidade dos neonatos e parâmetros de produção deram origem ao presente projeto.

Considera-se necessário estudar a fisiologia e comportamento dos animais durante as diversas fases estressantes da vida, incluindo o desmame, para melhorar as formas de manejo e tentar atenuar o estresse a que os indivíduos são submetidos, priorizando sempre a manutenção de bons níveis de Bem-Estar Animal.

1.1 Relevância do Tema

Os ovinos apresentam característica de gregariedade, ou seja, vivem em grupos. Qualquer alteração em sua estrutura social pode interferir no comportamento individual. Logo, as formas de interações dos animais representam uma interface de extrema importância na gestão animal (Boivin, 2003) quando existe preocupação com o bem-estar deles.

Técnicas de manejo que violem o bem-estar dos animais refletem negativamente na qualidade de vida dos mesmos, em sua produtividade e no valor dos produtos finais (Naglaa et al., 2012). Dessa forma, a manutenção da qualidade de vida proporcionada ao animal é imprescindível para a obtenção de bons resultados. O bem-estar de um animal está relacionado à capacidade dele em lidar com o ambiente em que se encontra, ou seja, o atendimento de necessidades fisiológicas e comportamentais (Broom, 2010) para a manutenção do equilíbrio orgânico e psicológico. Com o crescente interesse pelo comportamento, fisiologia e cognição animal, assim como a inter-relação destes aspectos, já foram feitos muitos progressos no que diz respeito ao desenvolvimento de novos indicadores

acerca do bem-estar, mas ao mesmo tempo em que esta proposta é amplamente aceita não há uma única medida que possa ser usada isoladamente (Dawkins, 1980; Broom, 1988; Mason & Mendl, 1999; Dawkins, 2004).

O desmame é, naturalmente, uma fase estressante, então um melhor conhecimento sobre o comportamento dos animais é importante para melhorar a qualidade do manejo nessa fase crítica (McGlone & Stobart 1986). A partir de todas essas informações decidiu-se analisar na prática quais resultados pode-se obter com o manejo de desmame e seu efeito sobre o bem-estar animal.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito da idade ao desmame sobre os indicadores de bem-estar e a capacidade de aprendizado e memória de borregos da raça Santa Inês.

1.2.2 Objetivos específicos

- . Avaliar a influência da idade de desmame no comportamento de aprendizado e memória dos borregos;
- . Avaliar a intensidade de estresse que o desmame causa nos filhotes;
- . Mensurar o efeito da idade de desmame sobre o ganho de peso;
- . Observar a influência da idade do desmame no reconhecimento materno.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A Ovinocultura no Brasil – Contextualização

A ampla difusão da espécie ovina se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. A variedade de raças possibilita que ovinos sejam criados em climas temperados europeus ou tropicais, como do Brasil e África, desde que sejam avaliados parâmetros de adaptabilidade da raça ao local. A criação ovina no Brasil está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais, já que são animais de usos múltiplos, possibilitando o consumo da carne e do leite, e proteção, pelo uso da lã (Silva & Araújo, 2000). Ainda hoje existem criações de subsistência, mas cresce a cada ano a produção com fins lucrativos, o que tem se tornado um comércio rentável (Oliveira et al., 2005).

O consumo de carne ovina ainda é limitado, sendo este o grande desafio da ovinocultura mundial a ser alcançado especialmente em grandes centros mundiais (Alves et al., 2003a). O Brasil pode se beneficiar do aumento da demanda de carne ovina, acarretando em aumento do rebanho nacional, ainda pouco explorado (Oliveira et al., 2005). Para isso, é preciso incrementar a oferta de animais jovens para abate, com fortalecimento da cadeia produtiva por meio da organização de produtores, além da melhoria nas condições de criação dos animais (Alves et al., 2003a), aspecto ainda pouco desenvolvido no país. A forma de alimentação dos ovinos também deve ser revista, pois ainda é um fator que restringe a produção da carne no país (Alves et al., 2003b). Estes são requisitos básicos para fazer do Brasil um exportador de carne ovina de qualidade (Madruga et al., 2005).

A ovinocultura no Brasil cresceu significativamente na última década, especialmente pelo aumento na demanda pela carne de cordeiros. A exploração econômica dos rebanhos passou a ser mais frequente, enquanto a prática tornou-se mais rentável (Cunha et al., 2008). Dessa forma, começou-se a investir na introdução de raças especializadas, melhoramento genético e técnicas de manejo que propiciaram a elevação da produtividade (Sousa et al., 2006). No último ano o efetivo de ovinos foi de 17,6 milhões de cabeças, o que significou aumento de 1,6% sobre o número registrado em 2010. Os três maiores produtores nacionais são o Rio Grande do Sul, com 22,6% do rebanho nacional, seguido da Bahia (17,4%) e Ceará (12,1%). A finalidade produtiva é diferente nas regiões, sendo que o Sul prioriza a produção

de lã, enquanto o nordeste foca na produção de carne (Produção da Pecuária Municipal 2011, IBGE).

Mesmo com a intensa produção de ovinos lanados no Sul do Brasil, a criação para o abate e obtenção de carne tornou-se o principal objetivo da ovinocultura no país (Cunha et al., 2008). O aumento gradativo do consumo de carne de cordeiro aliado ao aumento no preço pago aos produtores vem servindo de estímulo para a maior produção e abate. A raça Santa Inês, considerada de ovinos deslanados, tem sido considerada uma boa alternativa de criação de cordeiros para abate no Brasil, por ser composta por animais de fácil adaptação e rusticidade, adaptável aos diversos climas do país (Madruga et al., 2005).

2.2 Comportamento Social e Desmame em Ovinos

Em ovinos, a sobrevivência e bem-estar de recém-nascidos dependem do desenvolvimento de um laço materno-filial. O parto é um momento de extrema importância no ciclo reprodutivo da ovelha e seus comportamentos social e alimentar são modificados desde dias antes do nascimento do borrego (Roussel et al., 2006). Dessa forma, a interação do homem com a ovelha no momento do parto e a resposta desta a esse contato influenciam no bem-estar do animal (Goddard et al., 2006).

Poucas horas após o nascimento, as ovelhas acolhem suas crias e rejeitam filhotes que não são seus, ou seja, elas apresentam investimento maternal seletivo (Ferreira et al., 2000; Sanchez-Andrade & Kendrick, 2009). Isso ocorre devido ao aumento de estrógeno circulante, ao estímulo vaginal propiciado pelo parto e pela presença do líquido amniótico no recém-nascido (Napolitano et al., 2008). Esse comportamento materno – filial dos ovinos, caracterizado pela rápida formação de um laço entre mãe e filhote e proporcionado pelos fatores hormonais, é influenciado pela habilidade materna e capacidade de aprendizado do recém-nascido (Dwyer et al., 2004). O estabelecimento do vínculo se dá inicialmente pelo cheiro e os reconhecimentos visual e auditivo acontecem cerca de 24 horas após o parto (Fraser & Broom, 1990). Uma vez que o vínculo seletivo foi formado, dois tipos de discriminação materna podem ser observadas: reconhecimento à distância – visual – e reconhecimento próximo, no qual é permitido ao borrego mamar na mãe. Essa aceitação seletiva e íntima é baseada no cheiro do neonato (Ferreira et al. 2000). Tal reconhecimento é uma forma comportamental de garantia de sobrevivência, ou seja, a mãe garante que seus

genes terão continuidade, estão sendo repassados e permanecem no círculo social (Sanchez-Andrade & Kendrick, 2009).

Ao nascer, o borrego encara uma profusão de experiências sensoriais, sobre as quais precisa começar a estabelecer respostas prazerosas ou não, vitais ou irrelevantes (Fraser & Broom, 1990). O comportamento de lambar o borrego logo após seu nascimento pode estar associado à rapidez com que a cria se levanta, além de proporcionar benefícios térmicos (McGlone & Stobart, 1986). Esta atitude é de extrema importância para a sobrevivência da cria, já que a estimula e remove seus fluidos amnióticos, diminuindo a perda de temperatura (Eales & Small, 1986). Os primeiros 30 minutos após o nascimento do cordeiro é um período crítico de ligação entre mãe e filhote sendo o principal momento de reconhecimento entre os dois. Permitir que a ovelha se habitue ao cheiro de sua cria e vice-versa, é favorável ao estabelecimento de um reconhecimento mútuo e, conseqüentemente, de uma boa ligação materno – filial, que é algo de extrema importância para os ovinos. Caso não haja esse reconhecimento, as mães podem rejeitar seus filhotes ou alimentar crias de outras ovelhas, podendo causar a morte de sua prole (Fraser & Broom, 1990). A rápida ingestão de colostro também é um dos pontos principais na sobrevivência do cordeiro recém-nascido, já que anticorpos da ovelha não são repassados ao feto durante a gestação (Eales & Small, 1986), então especialmente quando submetidos a condições ambientais rigorosas, a falta de ingestão do colostro pode levar o indivíduo à morte (Hild et al., 2011a). Uma boa relação materno – filial, uma comunicação efetiva são relacionadas à sobrevivência dos recém – nascidos (Hild et al., 2011b) e o cuidado maternal é o maior determinante direto da boa adaptação do borrego ao ambiente externo ao útero (Fraser & Broom, 1990). Tendo influência particularmente de sua mãe e companheiros, o neonato começa a desenvolver suas habilidades sociais e de sobrevivência (Broom & Jonhson, 1993).

Para o sistema produtivo, o conhecimento sobre a interação entre mãe e filhote é necessário para uma seleção mais eficiente de comportamentos e manejo nessa fase crítica de formação de laços (McGlone & Stobart, 1986). Devido às suas características de comportamento social, a separação de companheiros ou da própria mãe é um dos eventos mais estressantes para essa espécie (Hild et al., 2011b). Ovinos podem reconhecer visualmente pelo menos cinquenta outros indivíduos de sua espécie, que é um número próximo ao limite de tamanho de comunidades em populações ovinas livres. A complexidade social cresce de acordo com o tamanho do grupo e isso pode criar uma demanda maior de cognição em cada indivíduo dele participante, já que reconhecimento individual parece ser essencial para o bom funcionamento dessa sociedade (Jørgensen et al., 2009). A interação

social é caracterizada, ainda de maneira mais forte, entre ovelha e filhote, já que desde o momento do parto a mãe se isola do grupo e procura abrigo para manter um relacionamento mais estreito com sua cria, voltando ao grupo após a formação inicial do vínculo (Roussel et al. 2006; Fraser & Broom, 1990). Efeitos psicológicos do isolamento podem ser observados nas atitudes dos ovinos, como menor tempo de descanso, alimentação e ruminação, movimentos de bater o pé no chão e maior intensidade de vocalizações (Meyer et al., 2010). Nesse processo é provocado intenso estresse psicológico, especialmente quando ocorre no início da vida do borrego, ao ser separado da mãe no desmame (Hild et al., 2011b). Animais de produção que são presas na cadeia alimentar e vivem em grupo respondem ao isolamento social com diversas alterações fisiológicas, endócrinas, comportamentais (Meyer et al., 2010) e estes animais são capazes de sentir dor, sofrimento, emoções além de terem capacidade de aprendizado e memória (Fraser & Broom, 1990).

O desmame em mamíferos é caracterizado pela separação completa entre mãe e sua cria com a quebra do laço existente entre os dois. Em ovinos, a lactação caracteriza a maior força de junção existente entre mãe e filhote, e a diminuição da produção de leite vem acompanhada de uma diminuição de contato entre os indivíduos (Orgeur et al., 1998). Quando o cordeiro é separado da ovelha no desmame, o aumento de vocalizações pode indicar distresse ou simplesmente que o animal está tentando se comunicar para reunificar o grupo (Gougoulis et al., 2010). O desmame realizado de forma artificial, ou seja, com a retirada do filhote da mãe, é um evento muito estressante. Ovinos são animais de laços maternos muito bem constituídos e essa separação forçada pode ocasionar aumento do cortisol, indicativo de estresse (Cockram et al., 1993). A separação natural entre mãe e borrego é um evento gradativo que se dá de acordo com a diminuição da produção de leite (Lensink et al., 2006), o aumento da distância entre os dois e a disponibilidade de alimentos sólidos para o filhote (Napolitano et al., 2008). Esta separação ocorre em diferentes épocas, variando de acordo com a raça, porém é estipulado que antes de 100 dias de idade ainda exista um laço muito forte que, caso haja a separação forçada, esta vem acompanhada de muita vocalização tanto da mãe quanto de sua cria (Galeana et al., 2007). Rastogi (2001) cita, ao avaliar desempenho produtivo em ovelhas na região de Tobago, que a idade de desmame utilizada tradicionalmente é de 8 semanas, Suarez e colaboradores (2000) sugerem que esta seja de 92 dias (aproximadamente 13 semanas) e Napolitano e colaboradores (2008) informam que em sistemas de produção leiteira, estes são desmamados com 45 a 50 dias de idade. Em algumas propriedades produtoras de carne adota-se o procedimento de criação artificial dos borregos, que são desmamados super – precocemente, aos dois dias de idade

(Napolitano et al., 2008). Galeana e colaboradores (2007) sugerem que a separação é mais expressiva em borregos do que nas mães e, Lensink e colaboradores (2006) informam que, aparentemente, este evento fortalece a interação dos cordeiros entre si.

2.3 Aprendizado e Memória

O aprendizado pode ser definido como “o processo que se manifesta por mudanças adaptativas em comportamento individual resultante de experiência prévia” (Thorpe, 1963, citado por Manning & Dawkins, 1998). Já Fraser & Broom (1990) o definem como “uma alteração cerebral que resulta em uma modificação comportamental por um período maior que alguns segundos como consequência de uma informação externa ao cérebro”, ou seja, é uma das formas pela qual o animal é afetado pelo ambiente (Broom, 2010). Dessa forma, no aprendizado, os indivíduos retêm e utilizam as respostas que lhes trouxeram melhores resultados, sendo que este não pode ser analisado diretamente, é avaliada a memória para verificar se o comportamento foi aprendido (Manning & Dawkins, 1998). O aprendizado e memória, além de serem interligados, podem estar relacionados a certo grau de consciência do ambiente, dos recursos, dos indivíduos do grupo e ainda sobre algum grau de referência a si próprio (Broom et al., 2009). A avaliação do aprendizado também envolve o reconhecimento, pois, caso um animal falhe em um teste de recorrência a um comportamento aparentemente aprendido, não se pode saber se ele não aprendeu ou não reconheceu o teste (Manning & Dawkins, 1998). O aprendizado precisa ser relacionado à motivação e reforço, seja positivo ou negativo (Broom & Johnson, 1993; Lee et al., 2006), sendo que em ovinos e outros mamíferos, a ligação com a mãe parece ser mediada pelo alimento, ou seja, o filhote aprende a reconhecer a mãe, recebendo como recompensa o alimento (Napolitano et al., 2008).

O interesse por estudos sobre habilidades cognitivas em animais de produção é crescente, já que danos ao aprendizado e memória podem ser indicativos de bem-estar pobre, associado ao estresse, manejo e alojamento ruins (Lee et al., 2006). Laughlin e colaboradores (1999) observaram que o acontecimento de um evento estressante durante um intervalo de testes de aprendizado e memória para localização de alimento incorreu em pior desempenho e dificuldade posterior para lembrar onde se encontrava a comida. Portanto, a extensão, o quanto um animal pode aprender e sobre o que ele pode aprender em relação aos aspectos

complexos de seu meio são constantes objetos de estudos e têm influência direta na forma de tratamento dos animais pelos humanos (Broom et al., 2009).

As interações sociais e os laços formados entre os indivíduos são de extrema importância para algumas espécies de mamíferos e a habilidade precoce para reconhecer suas mães e os componentes do grupo se apresenta como uma forma de aprendizado em animais como os ovinos (Napolitano et al., 2008). A habilidade de reconhecer os indivíduos do grupo e a determinação da relação de dominância, incluindo a evitação, são processos importantes para evitar o constante confronto de animais do sistema (Hagen & Broom, 2003). Dessa maneira, o cérebro desenvolveu mecanismos para o controle de comportamentos sociais, reconhecimento, atração, sendo que estas habilidades do sistema cognitivo são cruciais para a sobrevivência e desenvolvimento do indivíduo (Sanchez-Andrade & Kendrick, 2009). O animal com habilidade para aprender sobre o ambiente em que vive, sobre os indivíduos com os quais se relaciona e as formas de encontrar recursos, se sobrepõe aos que não apresentam essa qualidade, demonstrando maior possibilidade de sobrevivência e sucesso reprodutivo (Fraser & Broom, 1990).

Já a memória é reconhecida como sendo dependente de experiências previamente vividas, ou seja, associada a estímulos que formam uma rede cerebral complexa (Keller et al., 2005), mas sua maneira específica de formação e consolidação ainda não é totalmente conhecida (Murphy & Arkins, 2007). A estimulação é de alguma forma ligada ao aprendizado, sendo que quando os tipos de entrada sensorial já foram experimentados anteriormente, então as experiências passadas (com o reconhecimento delas) vão interpretar o estímulo que chega ao cérebro onde as decisões são tomadas, possibilitando a formação da memória (Nowak, 1994). O cérebro do animal recebe, analisa e interpreta os estímulos então acontece a percepção do ambiente, a qual pode ser usada ao tomar decisões sobre o tipo de atitude a ser tomada (Broom, 2010). Alguns estímulos prévios fornecem informações sobre o meio externo ao animal e outros refletem em variações internas, como liberação de hormônios esteroides ou ativação de eixos de resposta. Existem ainda atitudes que são consequências de ações cerebrais mais gerais, resultado de muitos tipos de estímulos (Broom & Johnson, 1993). Ambientes que dão ao animal oportunidades de interação por meio de escolhas comportamentais são vantajosos. Caso os ovinos tenham que fazer uma escolha, eles provavelmente vão ranquear os compromissos de acordo com suas necessidades (Goddard et al., 2006).

A memorização de uma estratégia de sucesso para lidar com um distúrbio ambiental deve não apenas fazer das exposições seguintes mais fáceis de lidar, mas também levar o

animal a ficar menos ansioso com a possibilidade de reencontrar o desafio (Broom & Johnson, 1993) ou, caso eventos antecedentes tenham sempre consequências negativas, é possível que o animal forme um julgamento prévio negativo ao ter que lidar com situação semelhante (Destrez et al., 2012). Ovinos parecem ter memória espacial bem desenvolvida e permanente por certo tempo, sendo seis semanas o descrito por Lee e colaboradores (2006).

2.4 Estresse e Cortisol

Animais de produção são constantemente expostos a eventos estressantes como isolamento social, formação de novos grupos ou o manejo dado pelos humanos. Essa necessidade de lidar constantemente com novos ambientes tem efeito direto no bem-estar do indivíduo, saúde e sucesso reprodutivo, podendo ainda ter efeito negativo na memória e em habilidades cognitivas (Fraser & Broom, 1990).

O estresse pode ser entendido como sendo a resposta biológica desencadeada quando um indivíduo é submetido a um evento que o tira de sua homeostase (Moberg, 2000). Para tentar ajustar o corpo à nova situação imposta e aliviar o estresse, voltando assim ao equilíbrio, respostas comportamentais e alterações fisiológicas são desencadeadas (Yousef, 1985).

Eventos estressantes são associados ao aumento na concentração de cortisol e pode-se considerar que mudanças no ambiente podem induzir esse aumento (Fraser & Broom, 1990). Porém, o cortisol também é liberado em situações que não são estressantes, como a corte ou cópula (Broom & Johnson, 1993) e apresenta um papel importante na maturação e desenvolvimento do filhote no útero materno, sendo que nas ovelhas, um aumento natural ocorre antes do parto, o que indica que concentrações de glicocorticóides podem estar relacionados ao comportamento materno, já que valores mais elevados de cortisol no pré-parto foram encontrados em raças de ovelhas que são conhecidamente mais maternais (Hild et al., 2011a).

A percepção de eventos potencialmente nocivos (distúrbios antropogênicos, tentativas de predação, mudanças de habitat, condições meteorológicas hostis) provoca respostas fisiológicas nos animais, com ativação do eixo HHA (hipotálamo-hipófise-adrenal) com secreção de glicocorticóides (cortisol ou corticosterona) (Wingfield et al., 1997; Sapolsky et al., 2000). Estes hormônios são originados por uma cascata bioquímica com estimulação

primária do sistema límbico incluindo resposta emocional de defesa e frustração prolongada (Tilbrook & Clarke, 2006; Morgan & Tromborg, 2007).

O tipo de evento estressante influencia a forma e o tempo de resposta ao estresse, sendo que este pode ser considerado agudo ou crônico (Moberg, 2000). A forma de vida e tratamento a que os animais são submetidos podem desencadear respostas diferentes, por exemplo, se são indivíduos provenientes de rebanhos confinados, semi-confinados ou de criações extensivas ou em último caso capturados diretamente na natureza (Treiman & Levine, 1969). A separação do ovino do rebanho para transporte em isolamento é considerado um evento estressante, que demonstra aumento em concentrações plasmáticas de cortisol, conforme observado por Meyer e colaboradores (2010).

Para a investigação do estado de saúde física mental do animal, considerando sua condição de bem-estar, é possível usar tanto parâmetros fisiológicos quanto comportamentais (Fraser & Broom, 1990). O estudo do comportamento tem a vantagem de poder ser realizado de forma não invasiva e levando em conta a perspectiva do animal. Entretanto a sondagem da vida emocional e comportamental dos ovinos é um desafio que precisa considerar o que já foi previamente descrito sobre estes animais e o trabalho com conceitos – chaves que levam ao acesso de bem-estar em condições patológicas (Broom & Johnson, 1993). Por serem criaturas estoicas, ovelhas muitas vezes não demonstram sinais muito óbvios de sofrimento. Isso pode ser uma característica evolutiva, já que estes animais podem ser predados na cadeia alimentar e a demonstração de dor e sofrimento pode torná-los alvo de predadores. Assim, ovinos podem responder a um evento estressor com imobilidade ao invés de apresentar uma resposta ativa (Gougoulis et al., 2010).

Pesquisas que estudam o bem-estar animal são realizadas de acordo com três fatores: a) mensuração de funcionamento corporal geral – ingestão de água e alimentos, ganho de peso; b) mensuração de parâmetros fisiológicos – glicocorticóides; c) observação comportamental – vocalização, socialização (Gougoulis et al., 2010; Sant'anna & Costa, 2010). Existem vários métodos para dosar as concentrações de glicocorticóides, podendo ser ou não invasivos. A quantificação utilizando metabólitos encontrados nas fezes, urina, saliva e pelos, são métodos não-invasivos; por outro lado a dosagem direta utilizando o plasma sanguíneo consiste em uma técnica considerada invasiva, já que é preciso imobilizar e retirar uma amostra do sangue do animal (Stewart et al., 2005).

Apesar da análise dos hormônios esteróides no sangue ser considerada uma forma convencional, os procedimentos para coleta de amostras como a captura, manipulação, contenção e venopunção, representam em si uma fonte de estresse podendo alterar as

concentrações do glicocorticóide, requerendo então maior rapidez no procedimento de coleta (Bentson et al., 2000). As concentrações séricas de cortisol podem mudar de forma bastante dramática dentro de uma estreita janela de tempo e render mensurações de menor utilidade para avaliação de estresse (Paramastri et al., 2007), porém é comumente aceito que as concentrações basais normais de glicocorticóides são obtidas se a coleta for realizada dentro de aproximadamente três minutos após a captura (Place & Kenagy, 2000; Romero & Remage-Healey, 2000). Ainda, deve-se considerar que as concentrações plasmáticas de glicocorticóides podem não ser boas indicadoras se utilizadas para avaliar estresse a longo prazo, já que as medidas de esteróides plasmáticos refletem o estado endócrino de um indivíduo em um único ponto no tempo (Van de Kar et al., 1991). Portanto, torna-se necessário verificar se as concentrações de glicocorticóides refletem as mudanças desencadeadas pela situação de interesse e não aquelas induzidas pelo tratamento e procedimento de amostras em si (Romero & Romero, 2002), aliando este a outros indicadores de bem-estar.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES

AVALIAÇÃO DE APRENDIZADO, ESTRESSE E GANHO DE PESO EM BORREGOS DESMAMADOS EM DIFERENTES IDADES

H. S. SENA¹, K. L. M. SANTOS¹, M. X. SILVA², F. E. M. BERNAL¹

1 Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, CEP 70910-900
Brasília – DF, Brasil

2 Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, CEP 31270-901

RESUMO

Com o objetivo de analisar o efeito da idade de desmame sobre a capacidade de aprendizado e a memória de borregos da raça Santa Inês, 13 ovelhas e seus filhotes foram divididos em três grupos distintos e submetidos a diferentes tratamentos. O grupo 1 (G1), formado por cinco ovelhas e seus neonatos foram submetidos ao processo de desmame quatro semanas após o nascimento dos cordeiros. O segundo grupo (G2), passou pela separação com seis semanas e o terceiro (G3), oito semanas após nascimento. Testes de aprendizado e memória foram realizados individualmente um, dois dias e uma semana após o estresse da desmama e resultados comportamentais e fisiológicos dos borregos foram avaliados. Concentrações de cortisol sérico e fecal foram mensurados antes e após o processo estressante.

Foi observado que indivíduos desmamados mais precocemente apresentaram melhores resultados de aprendizado e memória e menores indicadores comportamentais de estresse em resposta ao isolamento social a que foram submetidos durante os testes. Os resultados fisiológicos de análise de cortisol sérico e fecal foram semelhantes para todos os grupos.

O peso corporal dos animais também foi mensurado durante todo o estudo, até 24 semanas após o desmame, época de abate de cordeiros no Centro-Oeste, sendo que os três grupos apresentaram médias de desempenho ponderal iguais.

Dessa forma, conclui-se que não existem razões que impossibilitem a realização do desmame super-precocemente.

Palavras-chave: ovinos, cognição, comportamento, parâmetros zootécnicos.

LEARNING, STRESS AND WEIGHT GAIN EVALUATION IN LAMBS WEANED AT DIFFERENT AGES.

H. S. SENA¹, K. L. M. SANTOS¹, M. X. SILVA², F. E. M. BERNAL¹

1 Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, CEP 70910-900
Brasília – DF, Brasil

2 Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, CEP 31270-901

ABSTRACT

The main objective of the study was to evaluate the effects of the age of weaning on the capability of learning and memory of Santa Inês lambs. Thirteen ewes and their offspring were divided into three groups and subjected to different treatments. Group 1 (G1), formed by five ewes and their neonates underwent the process of weaning four weeks after the birth of lambs. The second group (G2), was weaned six weeks old and the third group (G3), was submitted to the separation eight weeks after birth. Learning and memory tests were performed individually, one, two days and one week after the weaning process; behavioral and physiological indicators of stress in lambs were evaluated. Fecal and serum cortisol levels were measured before and after the stressful process.

It was observed that individuals weaned earlier showed better results in learning and memory tests and less behavioral indicators of stress in response to social isolation to which they were subjected to during the tests. The results from the analysis of serum and fecal cortisol were similar for all groups.

The body weight of the animals was also measured throughout the study, up to 24 weeks after weaning, time of slaughter of lambs in Centro-Oeste, in which the three groups had the same average weight performance.

Thus, it is concluded that there is no reason to preclude the achievement of super-early weaning.

Keywords: sheep, cognition, behaviour, zootechnical parameters.

1. INTRODUÇÃO

A contextualização da ovinocultura no cenário da pecuária brasileira mostra o crescimento constante do sistema produtivo (Produção da Pecuária Municipal 2011, IBGE). Porém, a intensificação da prática de criação de ovinos não deve acontecer desordenadamente, esta precisa aliar fatores de sanidade, técnicas avançadas de manejo, melhoramento genético, bem-estar animal para obter melhores resultados na produtividade e atender as exigências do mercado consumidor (Madruga et al., 2005).

As condições e eventos estressantes a que os animais são submetidos no sistema produtivo influenciam diretamente em manifestações fisiológicas, comportamentais, adaptativas e, conseqüentemente, em parâmetros zootécnicos e produtividade (Sant'anna & Costa, 2010). Alguns estressores podem ser evitados, porém outros são essenciais para a manutenção do sistema, como o desmame (Simitzis et al., 2012). Dessa forma, pode-se ao menos tentar atenuar os efeitos do evento, fazendo uma avaliação mais precisa e detalhada de indicadores fisiológicos e comportamentais dos indivíduos submetidos à separação. Observações comportamentais de ovinos indicam que esses animais são seres de intensa ligação social, sendo capazes de reconhecer desde muito cedo suas mães e mais tardiamente outros indivíduos do grupo (Dwyer, 2009) . O reconhecimento é um evento complexo que inclui mecanismos de aprendizado, memória, utilização de recursos olfativos, visuais e táteis. Ainda, ovinos são caracterizados pela intensa ligação materno-filial, sendo que o desmame artificial se torna um dos principais eventos estressante na vida de um borrego (Broom & Johnson, 1993).

Considerando as características supracitadas, objetivou-se analisar mais detalhadamente a influência da idade de desmame de borregos em comportamento de aprendizado e memória, além de avaliação do estresse que o evento causa e sua influência em parâmetro zootécnico de ganho de peso após o desmame.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local do experimento

O estudo foi realizado nos meses de Outubro de 2011 a Maio de 2012 na fazenda Sucupira de propriedade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/CENARGEN), localizada no Distrito Federal situada a sudoeste da cidade de Brasília (15°52'-15°56'S e 48°00'-48°02'W).

Os experimentos aconteceram em baias de alvenaria com 5 x 4 metros, localizadas em um galpão. As amostras coletadas foram processadas no Laboratório de Bem-Estar Animal (LABEA), localizado no Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília (UnB) e analisadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo (USP).

2.2 Animais e manejo utilizado

O início do experimento se deu com a inseminação artificial de 33 ovelhas da raça Santa Inês. Foi utilizado sêmen fresco do mesmo macho para a inseminação de todas as fêmeas. Quinze dias depois foi feito o diagnóstico de prenhez utilizando o ultrassom e constatou-se que 16 matrizes estavam prenhas. Durante o período de gestação, as ovelhas foram criadas em sistema semi-extensivo, recebendo suplemento concentrado (400g/animal/dia), sal mineral e água *ad libitum*. Das ovelhas gestantes, duas perderam os filhotes. Quinze dias antes do provável nascimento dos borregos as matrizes foram confinadas em um galpão com baias para pequenos grupos. Esses grupos foram formados aleatoriamente e, após o nascimento, um borrego veio a óbito, restando então treze matrizes com cria ao pé, formando-se então um grupo com cinco mães e seus filhotes e dois outros grupos com quatro. Os grupos estabeleceram-se de forma mais homogênea possível, sendo que um dos grupos foi formado por três cordeiros machos e duas fêmeas, outro por dois machos e duas fêmeas e o último por três machos e uma fêmea. Considerando a literatura revisada e as principais

respostas avaliadas – aprendizado, memória e estresse – o efeito sexo não foi identificado como fator influente, já que os objetos de estudo foram animais jovens e o estímulo utilizado foi alimento.

O nascimento dos borregos foi acompanhado, porém não foi necessário intervir em nenhum parto. Os borregos que nasceram gêmeos foram separados, ou seja, ambos mamaram o colostro e um deles foi retirado da mãe logo após esse evento e criado em baia separada sendo amamentado com mamadeira. A escolha do animal a ser separado foi aleatória.

Dois semanas após o nascimento de todos os animais foi iniciado o *creep-feeding*. Foi instalado um cocho privativo, uma pequena área na baia em que somente os borregos tinham acesso. Neste local foi disponibilizado suplemento concentrado diariamente, além de aquecimento.

2.3 Desmame

A divisão inicial e aleatória dos grupos foi mantida. As datas de nascimento dos animais variou em até 3 dias por grupo. Os três grupos de borregos foram desmamados em diferentes idades: G1, com 5 borregos, foi desmamado com 4 semanas de idade – desmame super-precoce; G2, com 4 borregos, com 6 semanas de idade – desmame precoce; G3 (4 borregos) com 8 semanas de vida – desmame tradicional.

O desmame ocorreu com separação total (física, visual e auditiva) das matrizes e seus filhotes. As mães foram levadas para outro galpão distante cerca de um quilômetro do local onde permaneceram os borregos, ou seja, após o desmame o grupo de filhotes continuou junto e na mesma baia onde viviam com suas mães.

2.4 Coleta e análise de fezes e sangue

A coleta de fezes e sangue foi realizada apenas nos borregos recém-desmamados, sendo que cada procedimento teve início às 8h30 da manhã, sendo finalizado até às 10h. As fezes foram coletadas em luvas de procedimento previamente identificadas com a numeração de cada animal e a data, sendo realizada a coleta diretamente do reto de cada borrego. As

amostras foram colocadas em isopor com gelo e mantidas até chegarem ao Laboratório de Bem-Estar (aproximadamente às 12h). Em laboratório as amostras foram pesadas, diluídas em Metanol 80% (0,5g de fezes / 5 ml de metanol), homogeneizadas com auxílio de uma espátula, agitadas por 30s, centrifugadas em Centrífuga 6-15 Sigma a 3500 RPM e 2616 RCF por 5 minutos. Foi retirado o sobrenadante (aproximadamente 1,5 ml), colocado em eppendorf e congelado para mensuração de cortisol fecal. Esses procedimentos de coleta e processamento das fezes foram realizados no dia anterior ao desmame (aproximadamente 24 horas antes), imediatamente após e no dia seguinte (aproximadamente 24 horas após) ao evento estressor.

O sangue foi coletado por venopunção jugular em tubos vacuolizados sem anticoagulante e previamente identificados, sendo respeitado o tempo de até 120 segundos para a retirada do material, já que para o procedimento estava sendo usada a contenção manual humana, na qual o animal ficava imobilizado entre as pernas do manejador. Imediatamente após a coleta os tubos foram colocados em caixa de isopor com gelo para resfriamento. Ao chegar ao laboratório (aproximadamente às 12h) as amostras foram centrifugadas (Centrífuga 6-15 Sigma a 3500 RPM e 2616 RCF) por 10 minutos. O soro foi então retirado, aliquotado em tubos eppendorf (1,5 mL aproximadamente) e congelado para posterior análise de cortisol sérico. A colheita do sangue foi feita aproximadamente 24 horas antes do desmame e 24 horas após.

As mensurações de cortisol sérico e fecal foram realizadas pelo método radioimunoensaio (RIA) e utilizando o procedimento Coat-A-Count®. Alíquotas foram enviadas para o Laboratório de Nutrição Animal (LANA), no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo, campus Piracicaba.

2.5 Testes de Aprendizado e Memória

Antes da realização de cada teste os borregos foram mantidos em jejum alimentar por \pm 12 horas. No dia seguinte (24 horas depois) ao desmame foi realizado o Teste de Aprendizado, composto de 3 tentativas. Ao fundo da baia de experimentos estava alocado um cocho de dois metros de comprimento e 40 centímetros de altura, dividido em cinco espaços. Foi então colocado alimento concentrado no compartimento 2 do cocho. O borrego a ser testado foi colocado na baia de experimentos, que localizava-se no mesmo galpão onde

encontravam-se seus companheiros, dessa forma era mantido o isolamento físico e visual, porém não auditivo. O animal dispunha de 240 segundos para explorar o ambiente e encontrar ou não o alimento. Após esse intervalo de tempo ou a partir do momento que o borrego encontrasse o alimento, era finalizada a tentativa 1 e o animal era retirado da baia. Então a ração era trocada de compartimento no cocho, sendo colocada no compartimento 5 e o animal liberado novamente por mais 240 segundos, iniciando a tentativa 2 do teste. Ao encontrar o alimento ou ter seu tempo esgotado e ser retirado da baia, o alimento era disponibilizado então no compartimento 3 do cocho para iniciar a tentativa 3, que durava também 240 segundos ou até que o indivíduo encontrasse a ração. Ao encontrar o alimento, o borrego era imediatamente retirado da baia para que não fosse permitido o consumo até a saciedade. Após a terceira tentativa o teste era finalizado com este animal e iniciado de forma idêntica com o próximo animal do grupo. No dia seguinte (24 horas após o Teste de Aprendizado) o mesmo procedimento foi realizado, utilizando a mesma ordem dos animais e mesmo local do alimento em cada tentativa, sendo denominado Teste de Memória 1. Uma semana após o desmame foi realizado o Teste de Memória 2, que utilizou o mesmo protocolo dos testes anteriores. Todos os momentos foram registrados em vídeo para posterior avaliação comportamental. Ainda, pelos vídeos, e de acordo com o a Figura 1, foi realizada a análise de local de preferência dos animais na baia durante os testes.

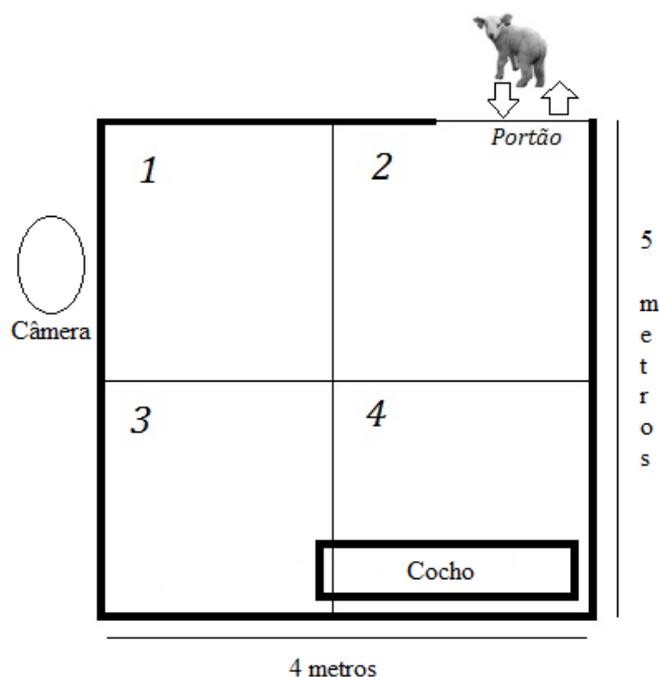


Figura 2.1. Desenho esquemático da baia de experimentos com divisão hipotética desenhada para analisar local de preferência dos animais durante os testes.

2.6 Teste de Reconhecimento Materno

Este teste foi realizado duas semanas após o desmame. O grupo de ovelhas foi levado de volta ao galpão onde ficaram os borregos e os animais foram colocados em contato da seguinte forma: as ovelhas foram alocadas em uma baia do lado direito do galpão e apenas uma delas na baia em frente, do lado esquerdo. A cria desta última ovelha foi liberada no corredor entre as duas baias e foi então filmado e observado o comportamento dela. O procedimento foi realizado da mesma maneira com todos os borregos e suas matrizes.

2.7 Pesagem dos borregos

Os borregos foram pesados em cinco momentos: ao nascimento (logo após a ingestão do colostro), ao desmame, três, 16 e 24 semanas após o desmame. As épocas foram escolhidas para que houvesse o controle do ganho de peso durante o aleitamento e até a idade de abate de cordeiros na região Centro-Oeste do Brasil (aproximadamente 24 semanas).

2.8 Análises Estatísticas

As análises dos resultados foram realizadas utilizando o método não paramétrico Kruskal-Wallis (Sampaio, 2010). O valor de $P < 0,05$ foi considerado como significativo. Foram comparadas as concentrações de cortisol plasmático pré e pós desmame dentro de cada grupo e entre os grupos. As mesmas análises foram realizadas para as concentrações de cortisol fecal. Ainda, foram comparados os tempos para encontrar o alimento nos testes de aprendizado e memória e, nos casos em que os indivíduos não encontraram o alimento, foi estipulado um valor de tempo superior (600 segundos) ao que foi disponibilizado (240 segundos) para fazer a transformação do dado subjetivo “não encontrou o alimento” em dado quantitativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Cortisol Sérico

A concentração deste cortisol ($\mu\text{g/dL}$) no grupo dos animais submetidos ao desmame super-precoce (G1) apresentou tendência ao aumento entre as coletas pré e pós desmame, mostrando uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$). Já nos grupos desmamados precoce (G2) e tradicionalmente (G3), tal tendência não se fez presente e os dados de concentração de cortisol sérico pré e pós-desmame foram estatisticamente iguais ($P > 0,05$). Fazendo a comparação de cortisol sérico pré e pós-desmame entre os grupos, não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre os valores analisados.

Tais resultados sugerem que o evento desmame foi mais traumático para o grupo de desmame super-precoce, o que pode ser explicado pela pouca idade dos animais no momento da separação e pela possível necessidade ainda presente do alimento materno. Ainda, é possível que os animais de 4 semanas de idade ainda não houvessem vivido ou se habituado a eventos estressantes no momento da separação. Já os borregos de 6 e 8 semanas de idade podem já ter tido experiências estressoras anteriores, o que favoreceu a melhor adaptação no momento do desmame.

Os resultados estatísticos da análise de cortisol sérico são apresentados na Tabela 2.1.

TABELA 2.1- Concentração de cortisol sérico pré e pós – desmame nos animais submetidos aos diferentes tratamentos.

	CORTS ^{PRD}	CORTS ^{POD}	G1	G2	G3
G1*G2	ns	ns	-	-	-
G1*G3	ns	ns	-	-	-
G2*G3	ns	ns	-	-	-
Média±DP					
G1	1,63±0,91 ^{b,c}	5,50±2,97 ^{a,d}	-	-	-
G2	3,97±3,60 ^{b,c}	4,87±1,93 ^{b,d}	-	-	-
G3	3,32±2,75 ^{b,c}	2,41±0,85 ^{b,d}	-	-	-
CORTS ^{PRD} *CORTS ^{POD}	-	-	***	ns	ns

CORTS = concentração de cortisol sérico em µg/dL; PRD = pré – desmame; POD = pós – desmame; DP = desvio padrão; G1 = grupo de desmame super – precoce; G2 = grupo de desmame precoce; G3 = grupo de desmame tradicional; ***p<0,05. Médias na mesma linha e coluna, respectivamente, seguidas de letras diferentes representam diferenças significativas (p<0,05).

3.2 Cortisol Fecal

A concentração de cortisol fecal não mostrou diferença estatística nem entre grupos e nem entre momentos de coletas. Tal resultado difere do esperado e do encontrado nos resultados de cortisol sérico. As duas análises, cortisol sérico e fecal, foram realizadas para avaliar mais precisamente o grau de estresse sofrido pelos animais desmamados. Porém, com a diferença entre os resultados apresentados sugere-se que os momentos de coletas dos dados podem ser reavaliados.

3.3 Teste de Aprendizado

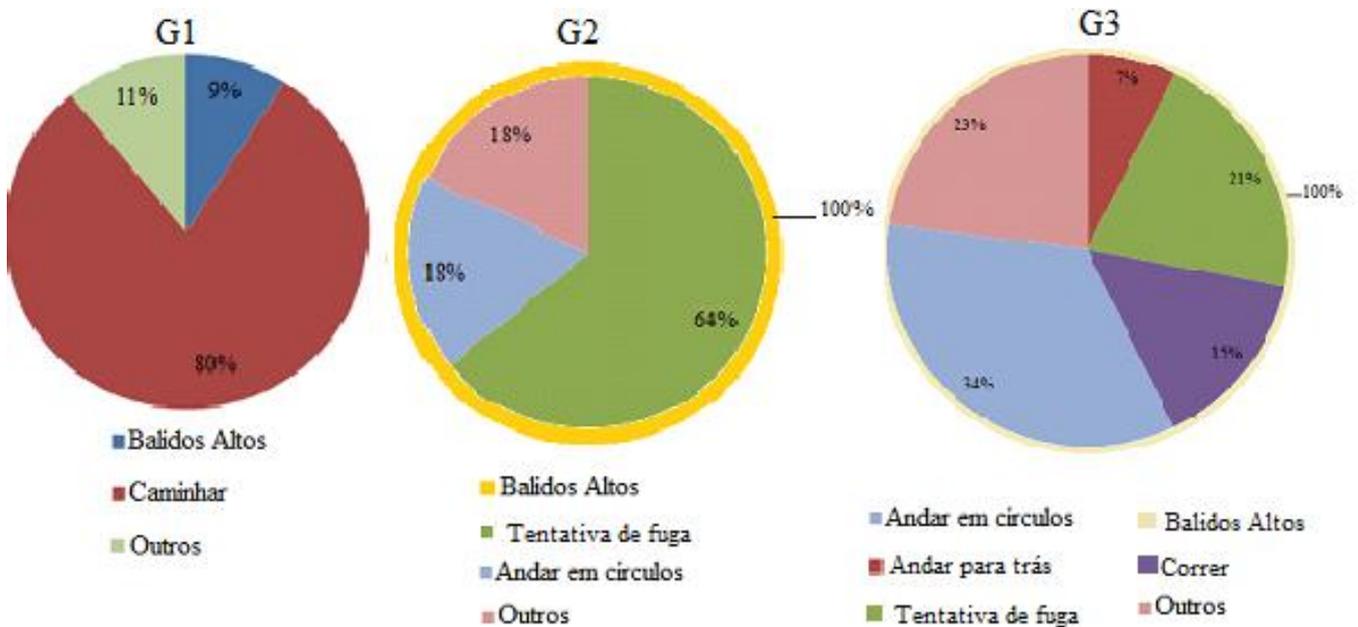
Três animais do grupo desmamado super-precocemente encontraram o alimento na Tentativa 1 do Teste de Aprendizado e levaram em média $45,33 \pm 7,07$ segundos. O

comportamento mais apresentado por estes animais foi a aparente calma ao serem colocados sozinhos na baia, andando no ambiente até o cocho e balindo baixo poucas vezes. Os outros dois indivíduos que não encontraram o alimento nesta tentativa apresentaram mais balidos e comportamento de exploração do ambiente, cheirando o chão e o cocho (sem encontrar a comida) e ficaram parados olhando a porta e vocalizando. Na Tentativa 2, apenas um animal não encontrou o alimento, sendo um dos que falhou na Tentativa 1. Reed e colaboradores (2003) sugerem que a lembrança de um evento acontece e o indivíduo responde ao próximo evento de forma similar ao anterior, o que estaria de acordo com o realizado pelo animal supracitado. Já na terceira e última tentativa todos os indivíduos do grupo encontraram o alimento rapidamente (19 ± 29 segundos). Todos andaram calma e diretamente até a Área 4 apresentando poucos balidos. Tal resultado mostra uma melhora gradativa na realização da tarefa de encontrar o alimento.

Já no grupo de desmame precoce, de todas as três tentativas do teste, apenas uma foi realizada com sucesso por um animal. Este encontrou o alimento apenas na Tentativa 1, levando 157 segundos para fazê-lo. No grupo de animais desmamados em época tradicional, nenhum animal encontrou o alimento em nenhuma tentativa do Teste de Aprendizado.

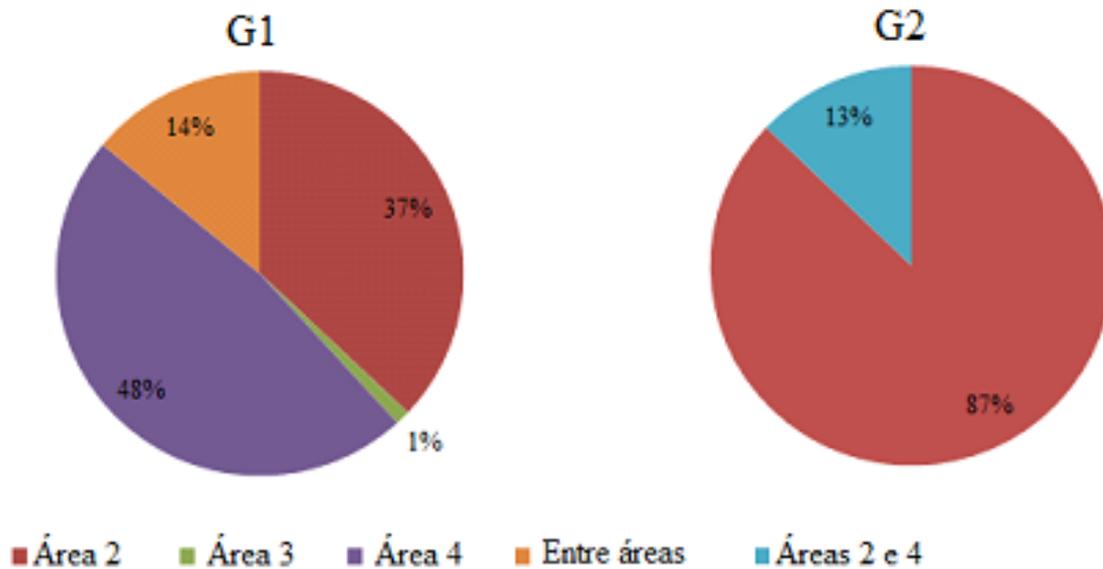
De acordo com a avaliação comportamental (Gráfico 2.1) do grupo de desmame super-precoce, a atitude mais frequente foi caminhar. Vocalizar olhando para o portão de saída, correr e tentativa de fuga também foram apresentados em menor frequência, compondo 11% do total de comportamento apresentados pelo grupo. Já dentro do grupo de desmame precoce, os comportamentos apresentados com maior frequência foram: balir alto, tentativa de fuga e andar em círculos, todos comportamentos indicativos de estresse. Outros comportamentos do G2 incluíram saltitar e ficar parado, totalizando 18% do total de comportamentos apresentados pelos indivíduos do grupo. De forma semelhante, os animais do grupo de desmame tradicional apresentaram maior frequência de comportamento de balir alto, andar em círculos, tentar fugir, correr e andar para trás. Um indivíduo chegou a apresentar rouquidão ao fim do teste. Outros comportamentos como ficar parado, caminhar e observar o ambiente em volta também foram apresentados, somando 23% do total de atividades.

GRÁFICO 2.1. Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos durante o Teste de Aprendizado.



Durante maior parte do tempo total do teste de aprendizado os animais do grupo de desmame super-precoce permaneceram na Área 4 da baía, local onde estava localizado o cocho, seguido da Área 2, onde ficava o portão de saída. Essa atitude, associada à maior frequência de comportamento de caminhar pela baía, indica calma e tranquilidade dos indivíduos. Já o local mais frequentado pelos indivíduos do grupo de desmame precoce (87,16% do tempo total do teste no grupo) foi a Área 2, local onde ficava o portão de saída. O restante do tempo foi dividido entre correr entre as Áreas 2 e 4. De forma semelhante ao G2, os animais do G3 permaneceram 100% do tempo do teste na Área 2, o que, correlacionado aos comportamentos mais frequentemente apresentados, indica que os animais estavam vivenciando um evento estressante. A porcentagem do tempo gasto em cada área da baía está apresentado no Gráfico 2.2 abaixo.

GRÁFICO 2.2. Porcentagem do tempo gasto em cada área da baía pelos animais de cada grupo durante o Teste de Aprendizado.



Considerando a diferença comportamental apresentada pelos indivíduos dos grupos, sugere-se que o isolamento social teve intensa influência nos resultados dos testes dos animais dos grupos desmamados precoce e tradicionalmente (G2 e G3). Aparentemente estes indivíduos criaram vínculos sociais mais fortes com os companheiros e com as mães do que os animais do desmame super-precoce (G1). Os balidos de alta-intensidade e as inúmeras tentativas de fugir não permitiram que a maioria dos animais explorasse o ambiente e encontrasse o caminho para o alimento. Aparentemente, a necessidade de fuga para encontro dos companheiros se sobrepôs à necessidade de procurar alimento. Lensink e colaboradores (2006) encontraram que bovinos desmamados gastaram menos tempo para localizar a saída de um labirinto quando a recompensa era encontrar os companheiros do que quando esta era comida, ou seja, o evento de encontrar membros da mesma espécie mostrou-se mais importante do que o evento alimentação.

Os borregos desmamados com quatro semanas de vida (G1) apresentaram comportamento de maior independência e controle comportamental ao serem submetidos ao isolamento. Tal teste, aparentemente, não foi tão estressante para eles como foi para os outros. Animais estão constantemente sob pressão para realizar várias atividades (ex.: se alimentar, ruminar, copular), logo, a decisão de qual tarefa deve ser realizada e qual não deve naquele

momento é determinada pelas forças dos vários tipos de pressão biológica e social. O que será realizado é o fator que exerce maior pressão naquele instante, sendo que algumas atividades podem ser atrasadas pela pressão de outros estímulos. Basicamente, as atitudes são determinadas pelo estado motivacional do animal, então o entendimento do processo de motivação é fundamental para acessar o bem-estar do animal, usando parâmetros fisiológicos e comportamentais (Broom & Johnson, 1993). Lee e colaboradores (2006), em teste realizado com ovelhas em labirinto, sugerem que o ambiente novo, a exploração do local podem influenciar a motivação de resolver o teste. Isso vai ao encontro do resultado do Teste do Aprendizado, já que os animais apresentaram maior interesse em se libertar da baía, um local novo no qual estavam isolados do que em tentar resolver o teste, procurando o alimento. Já Boisy e Dumont (2002) sugerem que a facilidade com que um ovino se afasta de um indivíduo conhecido para obter alimento de sua preferência varia de acordo com o grau de proximidade dos sujeitos. Assim, a interação entre os membros do grupo pode ter influência no processo motivacional de encontrar o alimento.

Já a análise estatística, apresentada na Tabela 2.2, demonstrou que na Tentativa 1 não houveram diferenças entre os resultados dos grupos, ou seja, o grupo desmamado superprecocemente (G1) encontrou a comida de forma igual ao grupo desmamado precocemente (G2) e ao grupo submetido ao desmame tradicional (G3). Já na Tentativa 2, o G1 e o G3, assim como o G1 e o G2 agiram de formas distintas, obtendo resultados diferentes; já o G2 e G3 obtiveram resultados iguais. O mesmo ocorreu na Tentativa 3, sendo o resultado do G1 distinto dos demais grupos.

TABELA 2.2 – Tempo em segundos para encontrar o alimento no Teste de Aprendizado dos animais submetidos aos diferentes tratamentos.

	Tentativa 1	Tentativa 2	Tentativa 3
G1*G2	ns	***	***
G1*G3	ns	***	***
G2*G3	ns	ns	ns
Média±DP			
G1	267,2±304,08 ^a	173,2±241,20 ^b	19,0±17,60 ^d
G2	489,25±221,50 ^a	600,0±0 ^c	600,0±0 ^e
G3	600,0±0 ^a	600,0±0 ^c	600,0±0 ^e

***($P<0,05$). Letras diferentes em uma mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente diferentes ($P<0,05$) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis. 600,0±0 indicam que nenhum animal do grupo encontrou o alimento.

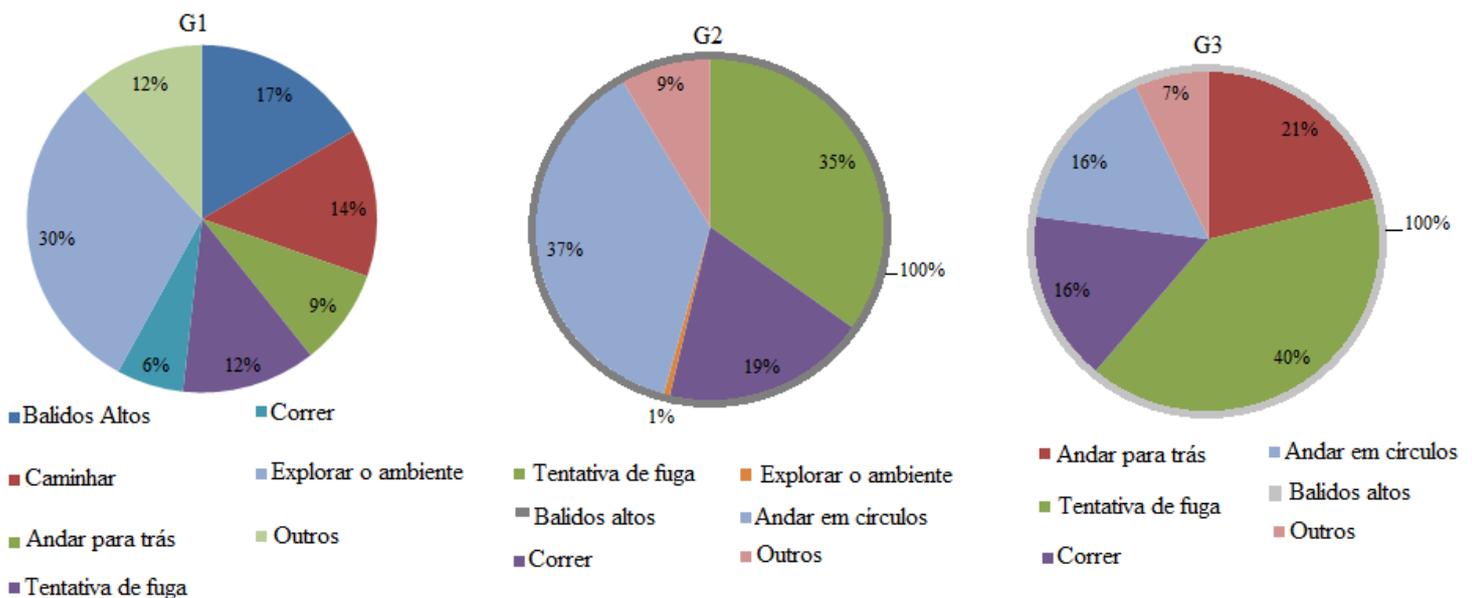
3.4 Teste de Memória 1

Neste Teste de Memória 1, realizado 24 horas após o Teste de Aprendizado, dois animais do G1 que haviam obtido sucesso na primeira tentativa no Teste de Aprendizado falharam neste dia, sendo que um falhou em todas as suas três chances. Lensink e colaboradores (2006) sugerem que a habilidade de aprendizado aumenta em um período curto de tempo depois do desmame, motivada pela possibilidade de receber uma recompensa. Isso estaria de acordo com o observado neste grupo de animais, que apresentou melhor desempenho geral no primeiro dia de testes (Teste de Aprendizado). Já nos grupos de desmame precoce e tradicional, nenhum animal encontrou o alimento ou sequer se interessou por ele em nenhuma das tentativas.

Os comportamentos mais apresentados (Gráfico 2.3) pelo G1 foram explorar o ambiente e caminhar calmamente, indicativos de calma. Neste teste os animais desmamados super-precocemente também demonstraram atitudes de balir alto e tentativa de fuga, indicativos de estresse. Outros comportamentos como ficar parado, andar em círculos também foram observados. Os animais do G2 apresentaram comportamento de aparente nervosismo e estresse ao serem submetidos ao teste. As atitudes mais apresentadas foram balir alto, andar

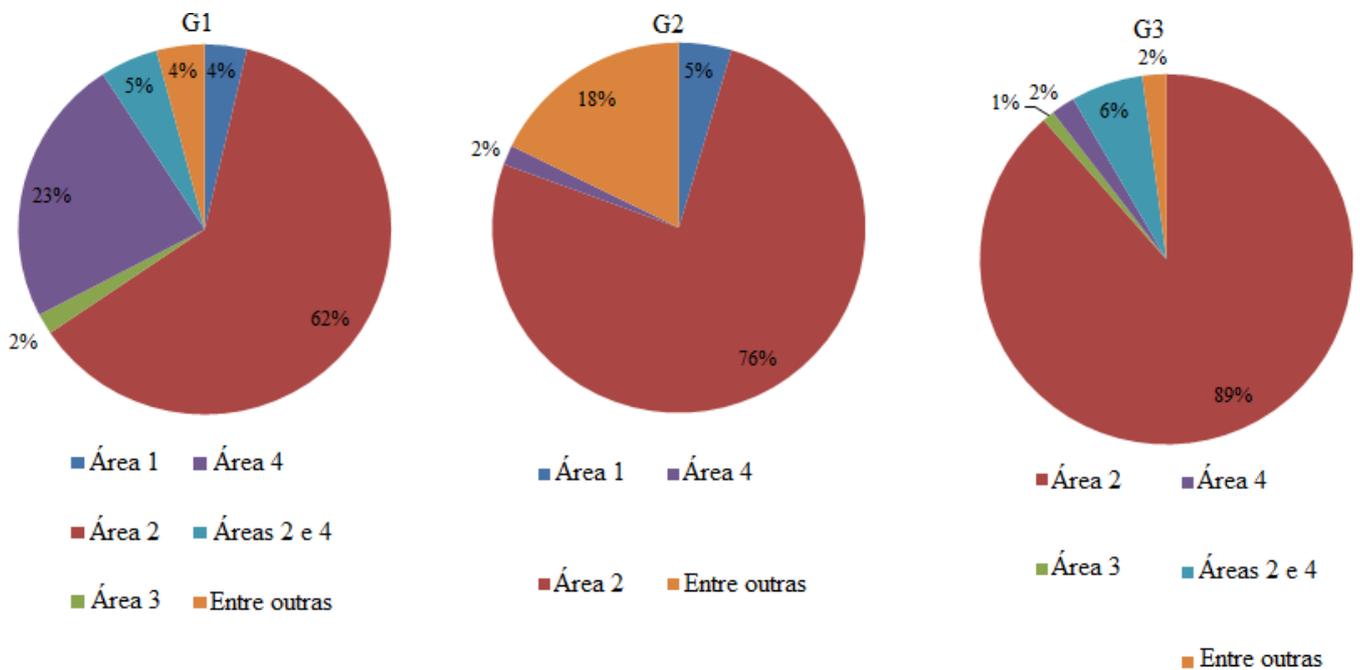
em círculos, tentar fugir e correr. Ficar parado com as orelhas para trás, se movimentar olhando para a porta foram comportamentos também apresentados. Um dos animais corria e escalava a parede de tal forma que chegou próximo de pulá-la. Com este animal o teste precisou ser finalizado antes do tempo para evitar acidentes. De forma semelhante, durante o teste do grupo de desmame tradicional, balidos altos, tentativas de fuga, andar para trás, andar em círculos, foram atitudes mais demonstradas, todas indicativas de estresse. Os companheiros presentes em uma baia próxima, isolada apenas visualmente, interagem com o animal isolado por meio de balidos intensos.

GRÁFICO 2.3. Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos de durante o Teste de Memória 1.



Diferentemente do resultado apresentado no Teste de Aprendizado do grupo de desmame super-precoce, a maior frequência de permanência no Teste de Memória 1 foi na Área 2 (62% do tempo total dos animais do grupo), seguido da Área 4 com 23% do tempo. A maior parte do tempo gasto pelos animais dos G2 e G3 neste teste foi na Área 2 da baia, próxima à saída (Gráfico 2.4).

GRÁFICO 2.4. Porcentagem do tempo gasto em cada área da baía pelos animais dos três grupos no Teste de Memória 1.



O fato de serem retirados da baía ao encontrarem o alimento pode ter agido como um fator negativo na realização de tentativas posteriores, ou seja, a retirada da recompensa pode ter se transformado em um reforço negativo para os animais (frustração), que podem não ter se sentido mais estimulados a encontrar o alimento em outras tentativas como na vez anterior. Ainda, a vontade de sair da baía e encontrar os companheiros pode ter passado a ser um estímulo maior do que encontrar o alimento, já que o animal pode ter associado que o alimento seria rapidamente obtido, sem que sua fome fosse saciada, além disso, os companheiros estavam sempre vocalizando, interagindo com o indivíduo isolado no teste. Roussel e colaboradores (2004) sugerem que ovelhas podem se habituar ao isolamento, encontrando que a partir da quinta tentativa, isso começa a ocorrer, porém, as tentativas que foram disponibilizadas aos borregos em nosso experimento não foram suficientes para a obtenção de resultado similar.

Para animais sociais, tanto alimento quanto os companheiros podem servir de reforço para a realização de uma atitude (Gielsing et al., 2011). O comportamento de aparente nervosismo e estresse mostrou-se crescente ao longo do tempo e das tentativas, o que poderia ser explicado pelo sentimento de frustração ao tentar de todas as formas sair para se juntar ao

grupo e não conseguir, por mais que o animal se esforçasse. Sugere-se que a atitude posterior seria de desistência, com notável apatia, como é encontrado em testes com ratos nos quais estes animais são colocados em baldes cheios de água, sem saída e sem que alcancem do fundo (Cruz et al., 1997). Inicialmente há a tentativa intensa de encontrar alguma saída, após algum tempo, a desistência. Essa atitude vai de encontro ao pesquisado por Coulon e colaboradores (2012), que sugeriram que borregos submetidos a um teste de isolamento em dias seguidos apresentaram comportamento de mais calma no segundo dia do teste. Boissy e Dumont (2002) sugerem que a presença de um companheiro pode amenizar situações estressantes, o que também foi sugerido por Broom et al. (2009) na escolha da utilização de suínos em pares para a realização de tarefa de aprendizado. Em nosso experimento o fator isolamento foi determinante na apresentação dos comportamentos observados.

O resultado do Teste de Memória 1, quando analisado estatisticamente, mostrou que os três grupos se comportaram de forma igual ($P>0,05$).

TABELA 2.3 – Tempo em segundos para encontrar o alimento no Teste de Memória 1 dos diferentes grupos.

	Tentativa 1	Tentativa 2	Tentativa 3
G1*G2	ns	ns	ns
G1*G3	ns	ns	ns
G2*G3	ns	ns	ns
Média±DP			
G1	275,0±302,18 ^a	266,8±306,06 ^c	364,6±322,37 ^e
G2	600,0±0 ^a	600,0±0 ^c	600,0±0 ^e
G3	600,0±0 ^a	600,0±0 ^c	600,0±0 ^e

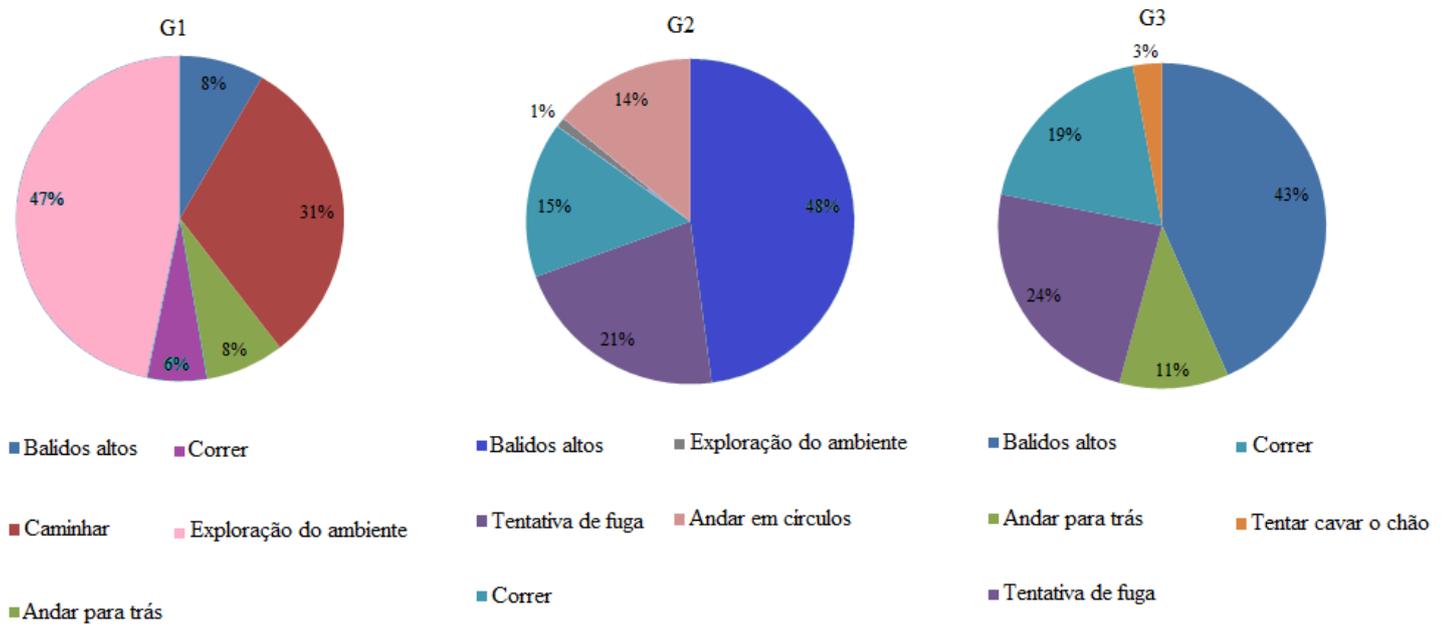
ns: não significativo; letras diferentes em uma mesma coluna indicariam que os valores são estatisticamente diferentes ($P<0,05$) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis.

3.5 Teste de Memória 2

Nos Testes de Memória 2, realizados uma semana após o desmame de cada grupo, mostrou que no grupo de desmame super-precoce, entre todas as tentativas de encontrar o alimento, apenas um animal falhou uma vez, o que ocorreu na Tentativa 1. A maioria dos comportamentos do grupo no teste foram indicativos de calma, como explorar o ambiente cheirando e observando, além de caminhar calmamente (Gráfico 2.5). Tal resultado pode indicar que os animais de alguma forma lembravam que já haviam passado por essa situação, e, com os comportamentos apresentados, sugere-se que a lembrança de que ali havia alimento foi mais significativa do que a lembrança e percepção do isolamento social. Durante maior parte do tempo os animais estiveram na Área 4 explorando o ambiente.

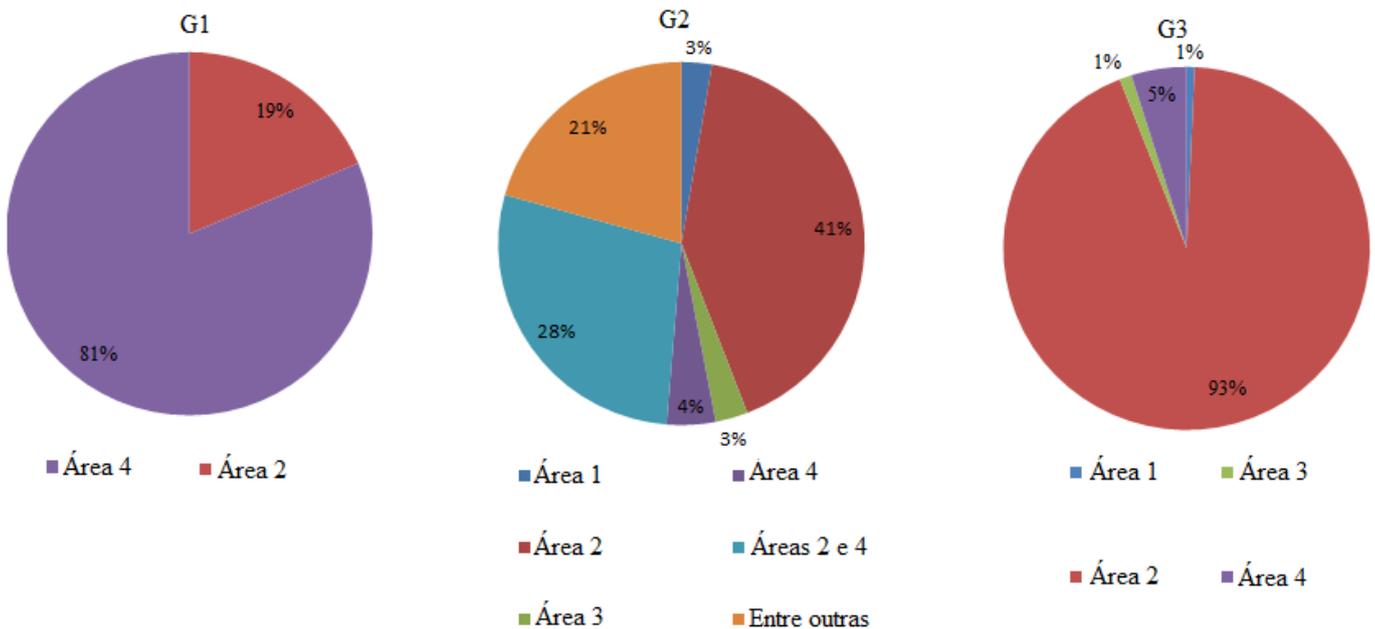
Já no grupo de animais desmamados precocemente (G2) e tradicionalmente (G3), o teste apresentou resultados diferentes. Apenas um animal do G2 obteve sucesso na busca pela comida e isso ocorreu em todas as suas tentativas; no G3 um animal encontrou o alimento na segunda tentativa. Novamente tal resultado é indicativo de dependência e comportamento gregário dos animais desmamados precoce e tradicionalmente. Ainda, pode indicar que a lembrança de encontrar o alimento não ficou bem constituída para os que o fizeram nos testes anteriores. Isso pode ser ocasionado pelo estresse vivido no momento dos testes, como sugerido por Mendl e colaboradores (1997), que demonstraram que eventos estressantes podem interferir na constituição de memória em suínos. O mesmo pode ter ocorrido aos ovinos do presente estudo.

GRÁFICO 2.5. Comportamentos mais apresentados pelos animais dos três grupos durante o Teste de Memória 2.



O local mais frequentado pelos animais do G1 foi a Área 4, próximo ao local onde estava o alimento, diferente dos G2 e G3, que permaneceram maior parte do tempo na Área 2, próximo à saída (Gráfico 2.6).

GRÁFICO 2.6. Porcentagem do tempo gasto em cada área da baía pelos animais dos três grupos no Teste de Memória 2.



Dessa forma, sugere-se que, da mesma forma como nos testes anteriores dos grupos desmamados precoce e tradicionalmente, o isolamento social, o distanciamento dos companheiros se sobrepôs à necessidade de encontrar alimento. Lee e colaboradores (2006) observaram que no terceiro dia de desafio em um labirinto os ovinos diminuíram o tempo para encontrar a saída do local, indicando a possibilidade de aprenderem e lembrarem o caminho a seguir. Ao realizar o mesmo teste seis semanas depois, os pesquisadores encontraram que as ovelhas foram capazes de manter e até melhorar o tempo para encontrar a saída do labirinto, indicando que são capazes de reter e recuperar a informação aprendida após longos períodos, além de reconhecer um local ao qual foram previamente apresentadas. Ao contrário do encontrado por essa equipe, a continuidade dos testes aparentemente provocou maior estresse nos animais, especialmente os desmamados mais tardiamente. Coulon e colaboradores (2012) encontraram que cordeiros apresentaram comportamento menos ativo, e menor frequência de vocalização quando submetidos pela segunda vez a um teste de isolamento. Lee e colaboradores (2006) sugeriram que, pelo fato do ambiente do labirinto ser novo nos primeiros testes, os animais apresentaram medo, caminharam e correram; após o ambiente tornar-se conhecido o tempo para encontrar a saída diminuiu e os animais apresentaram-se mais calmos. Porém, em nosso estudo o isolamento social se sobrepôs em muitos casos e

aparentemente lembranças aversivas dos testes anteriores foram mais intensas do que a lembrança de recompensa.

Assim, o julgamento prévio baseado em experiências anteriores pode também ter influenciado a reação dos animais nos testes posteriores. Destrez e colaboradores (2012) sugerem que ovelhas tratadas com diazepam (benzodiazepínico com propriedades ansiolíticas) mostraram menos medo e julgamento mais positivo do que as ovelhas controle quando submetidas a alguns testes. Estudos com pacientes humanos demonstram que pessoas em depressão apresentam julgamento mais negativo e prestam menos atenção a eventos positivos (Leppänen et al., 2004; Dai & Feng, 2011). Tal fato pode também ter ocorrido em nossos estudos, quando alguns animais que não obtiveram sucesso já entravam na baia muitos nervosos em tentativas e testes posteriores. Destrez e colaboradores (2012) sugerem ainda que emoções são baseadas na avaliação da situação e podem influenciar funções cognitivas, como atenção e percepção do ambiente. O encontrado no presente estudo corrobora tal informação, já que animais demonstraram pouco interesse e atenção ao local onde foram dispostos para encontrar o alimento em detrimento da comunicação com os companheiros que estavam isolados apenas visual e não auditivamente.

Os Testes de Memória 2 mostraram diferenças estatísticas entre os resultados dos grupos, sendo que o G1 mostrou-se diferente dos outros dois grupos, conforme apresentado na Tabela 2.4. O tempo para encontrar o alimento dos animais de desmame super-precoce diminuiu gradativamente no decorrer das tentativas, sendo que na última tentativa todos os animais do grupo obtiveram sucesso ao encontrar o alimento.

TABELA 2.4 – Tempo em segundos para encontrar o alimento durante o Teste de Memória 2 dos diferentes grupos.

	Tentativa 1	Tentativa 2	Tentativa 3
G1*G2	ns	***	***
G1*G3	***	***	***
G2*G3	ns	ns	ns
Média±DP			
G1	142,00±256,59 ^{a,c}	56,80±49,27 ^{a,c}	14,60±16,01 ^{a,c}
G2	496,25±207,50 ^{a,b}	489,75±220,50 ^{b,d}	493,00±214,00 ^{b,d}
G3	600,00±0 ^{b,d}	480,00±240,00 ^{b,d}	600,00±0 ^{b,d}

ns: não significativo; letras diferentes em uma mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis.

3.6 Reconhecimento Materno

O Teste do Reconhecimento Materno também mostrou diferença entre os grupos. Os animais do grupo de desmame super-precoce (G1) apresentaram comportamento de maior independência em relação aos outros dois grupos, demonstrando não reconhecer ou não se importar com a presença da mãe. Neste primeiro grupo todos os animais apenas se aproximaram rapidamente da mãe, ficando em média 2,41% do tempo próximos a elas. A maior parte do tempo foi gasto próximo à saída, com apresentação de balidos de baixa frequência e exploração do ambiente – sugerindo aparente calma. Nos outros grupos houve maior contato e interação entre mães e filhotes. Os últimos, quando liberados no local também demonstram calma, com balidos baixos e andar pelo corredor. Neste movimento, foram de encontro às mães, cheirando e gastando mais tempo próximos a elas. As mães de todos os animais dos três grupos apresentaram comportamento semelhante de balir, colocar a cabeça para fora da baia, fazer contato visual com os borregos e cheirá-los quando eles se aproximavam. Dessa forma, entende-se que o tempo de convivência com a mãe influenciou no reconhecimento feito pelos cordeiros. Os filhotes que estiveram menos tempo (4 semanas) em contato com as mães não as reconheceram, enquanto os que foram separados com maior idade já apresentaram resultados diferentes. Tal fato confirma o sugerido por Sanchez-

Andrade & Kendrick (2009), que quanto mais cedo se separa o filhote da mãe, mais tempo demoraria para haver o reconhecimento quando colocados em contato novamente. Sugere-se que pode haver alguma modificação no processo de formação de memória nesse período (4 a 6 semanas de idade). Já Rowell (1991) sugere que o reconhecimento dura, porém o que é rompido é o laço maternal, o que poderia ser contestado já que em todos os grupos a atitude materna foi semelhante.

3.7 Peso Corporal

A análise estatística do peso corporal ($P < 0,05$) dos animais apresentada na Tabela 2.5 e Gráfico 2.20 mostrou um único período de diferença, na idade de 16 semanas pós-desmame entre G1 e G3. Nas outras avaliações todos os grupos apresentaram valores de peso estatisticamente iguais. Ao nascimento, o peso apresentou-se homogêneo, sendo que os valores de média \pm desvio padrão para o G1, G2 e G3 foram, respectivamente $4,44 \pm 0,05$; $3,77 \pm 0,71$ e $4,22 \pm 0,61$.

Ao final do experimento (24 semanas pós-desmame), os pesos médios \pm desvio padrão de cada grupo foram: $24,0 \pm 4,08$ no G1; $24,2 \pm 4,99$ no G2 e $26,7 \pm 5,12$ no G3, ou seja, todos os grupos estavam homogêneos, o que demonstra que o fator idade ao desmame não incorreu em diferença de peso ao fim do experimento, ou seja, idade de abate de ovinos no Centro-Oeste. Dessa forma, os animais de desmame super-precoce alcançaram o peso dos animais desmamados precoce e tradicionalmente. Dentro do sistema produtivo, o fator de peso também deve ser levado em consideração no momento de escolher a época de desmama dos borregos, já que peso e idade ao abate são fatores combinados.

O fator sexo também não incorreu em variações até o período estudado, sendo que animais machos e fêmeas em todos os grupos apresentaram igualmente os extremos de valores de peso corporal, conforme apresentado na Tabela 2.6.

TABELA 2.5 - Peso corporal dos animais mensurados ao nascimento, dia do desmame, três, 16 e 24 semanas pós-desmame.

	Nascimento	Desmame	3SPD	16SPD	24SPD
G1*G2	ns	ns	ns	ns	ns
G1*G3	ns	ns	ns	***	ns
G2*G3	ns	ns	ns	ns	ns
Média±DP					
G1	4,44±0,05 ^{a,c}	10,88±2,26 ^{b,d}	12,78±2,16 ^{e,g}	12,25±1,76 ^{f,h}	24,0±4,08 ^{k,l}
G2	3,77±0,71 ^{a,c}	12,27±2,49 ^{b,d}	13,75±2,31 ^{e,g}	15,5±2,64 ^{f,i}	24,2±4,99 ^{k,l}
G3	4,22±0,61 ^{a,c}	15,77±2,62 ^{b,d}	17,27±2,42 ^{e,g}	21,37±3,68 ^{i,j}	26,7±5,12 ^{k,l}

ns: não significativo; letras diferentes em uma mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis.

TABELA 2.6. Pesos corporais de machos e fêmeas de cada tratamento na fase final do experimento (24 semanas pós-desmame).

	G1	G2	G3
PMM ± DP	21,5 ± 0,70	26,0 ± 7,07	26,0 ± 6,0
PMF ± DP	26,5 ± 4,94	22,5 ± 3,53	29,0*

PMM ± DP: peso corporal médio dos machos ± desvio padrão; PMF ± DP: peso corporal médio das fêmeas ± desvio padrão. *não há desvio padrão pois o grupo foi composto por uma única fêmea.

3.8 Ganho de Peso Absoluto

Os resultados de ganho de peso absoluto apresentados na Tabela 2.7 e Gráfico 2.21 mostram que durante a fase de aleitamento (do nascimento ao desmame) o grupo desmamado tradicionalmente (G3) obteve ganho de peso estatisticamente maior que o grupo desmamado de forma super-precoce (G1), porém igual ao de desmame precoce (G2). Outra diferença ocorreu no ganho de peso absoluto mensurado entre três e 16 semanas pós-desmame quando comparamos o G3 com os outros dois grupos ($P < 0,05$), ou seja, o ganho de peso absoluto do grupo de animais desmamados tradicionalmente (G3) foi estatisticamente maior que o ganho de peso absoluto dos outros dois grupos (G1 e G2).

Dwyer (2009) afirma que a formação completa do sistema digestório de pequenos ruminantes acontece com cerca de oito semanas de idade, antes desse período, caso o animal seja desmamado, deve ainda ser realizada a amamentação artificial. Essa característica pode ser um fator determinante para os resultados obtidos, considerando que o ganho de peso pós-desmame mostrou-se maior no G3 quando comparado ao G1 em várias épocas. No período imediato após a separação da mãe os grupos não apresentaram diferenças estatísticas, sendo que o ganho de peso foi semelhante para os tratamentos. As observações dos grupos e especialmente dos indivíduos demonstrou que aparentemente os animais desmamados mais tardiamente sofreram maior estresse com o evento, quando comparados aos desmamados super-precocemente, o que pode explicar a semelhança no ganho de peso absoluto entre os grupos especificamente nessa época.

TABELA 2.7 - Ganho de Peso Absoluto nos animais do nascimento ao desmame, do desmame a 3 semanas pós-desmame, de 3 semanas pós-desmame a 16 semanas pós-desmame e de 16 semanas pós-desmame a 24 semanas pós-desmame.

	Desmame – Nascimento	3SPD –Desmame	16 SPD – 3SPD	24 SPD – 16SPD
G1*G2	ns	ns	ns	ns
G1*G3	***	ns	***	ns
G2*G3	ns	ns	***	ns
Média±DP				
G1	6,44±2,23 ^{a,b}	1,90±0,81 ^{e,f}	-0,45±3,25 ^{g,h}	11,75±3,48 ^{k,l}
G2	8,50±1,94 ^{a,c}	1,47±1,07 ^{e,f}	1,75±0,41 ^{g,h}	8,75±2,36 ^{k,l}
G3	11,55±2,38 ^{c,d}	1,50±0,34 ^{e,f}	4,10±1,94 ^{i,j}	5,37±2,14 ^{k,l}

*** P<0,05; ns: não significativo; letras diferentes em uma mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente diferentes (p<0,05) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis.

3.9 Ganho de Peso Relativo

Comparando estatisticamente o ganho de peso em forma de porcentagem do peso anterior, os resultados apresentados na Tabela 2.8 e Gráfico 2.22 mostram que no período de aleitamento (nascimento ao desmame) o G3 ganhou mais peso do que o G1, porém não se diferenciou do G2. Essa mesma análise também pôde ser observada na época de 3 a 16 semanas pós-desmame. Já de 16 a 24 semanas pós-desmame houve diferença, porém de forma inversa, na qual o G1 apresentou valores superiores em relação ao G3, ou seja, o ganho de peso relativo dos animais de desmame super-precoce foi superior ao de desmame tradicional na última fase do experimento.

TABELA 2.8 - Ganho de Peso Relativo nos animais do nascimento ao desmame, do desmame a 3 semanas pós-desmame, de 3 semanas pós-desmame a 16 semanas pós-desmame e de 16 semanas pós-desmame a 24 semanas pós-desmame.

	Desmame – Nascimento	3SPD – Desmame	16 SPD – 3SPD	24 SPD – 16SPD
G1*G2	ns	ns	ns	ns
G1*G3	***	ns	***	***
G2*G3	ns	ns	ns	ns
Média±DP				
G1	144,80±49,56 ^{a,b}	18,57±9,13 ^{e,f}	-0,55±23,81 ^{g,h}	97,11±27,81 ^{k,l}
G2	226,37±39,06 ^{a,c}	12,89±11,06 ^{e,f}	12,70±2,00 ^{g,i}	55,81±5,53 ^{k,m}
G3	276,22±66,68 ^{c,d}	9,91±3,54 ^{e,f}	23,61±9,48 ^{i,j}	24,93±9,05 ^{m,n}

*** P<0,05; ns: não significativo; letras diferentes em uma mesma coluna indicam que os valores são estatisticamente diferentes (P<0,05) de acordo com o Teste de Kruskal-Wallis.

4. CONCLUSÕES

No presente estudo, considerando a gama de testes realizados e os resultados obtidos, conclui-se que borregos desmamados mais jovens (4 semanas de idade) demonstraram menor frequência de comportamentos indicativos de estresse quando submetidos ao isolamento social. Ainda, estes indivíduos apresentaram melhor capacidade geral de aprendizado e memória nos testes. Dessa forma, há indicativo de que estes animais criaram vínculos menos expressivos tanto com as mães quanto com os outros indivíduos do grupo. Animais desmamados com seis e oito semanas de vida apresentaram indicadores comportamentais mais sugestivos de estresse, menor interesse por alimento quando em conflito entre obtenção de comida e possibilidade de reencontrar os indivíduos do grupo. O teste de reconhecimento materno indicou ainda que a capacidade de reconhecer as mães pelos borregos desmamados precoce e tradicionalmente ainda se fazia presente, o que não ocorreu com os cordeiros desmamados mais jovens. Porém, apesar das diferenças comportamentais demonstradas entre os grupos, fisiologicamente os animais apresentaram-se de forma semelhante, ao se comparar suas concentrações de cortisol.

Em relação ao peso corporal, o grupo desmamado mais tardiamente apresentou melhores resultados do que o grupo de desmame super-precoce, até o período de 16 semanas pós-desmame. Porém, ao fim do experimento (24 semanas pós-desmame), os borregos dos três grupos apresentaram médias de pesos semelhantes, não incorrendo em diferença entre os grupos. Dessa forma, com a junção de todos os fatores, envolvendo análise da facilidade de manejo, bem-estar das crias, condições fisiológicas e comportamentais dos indivíduos realizada para uma avaliação mais precisa e detalhada da melhor idade de submissão destes indivíduos a este evento tão estressante - a desmama - porém necessário ao sistema produtivo, conclui-se que não existem limitantes para que a separação seja feita em idade mais jovem.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim do experimento e análise dos dados, considera-se que o trabalho foi realizado de forma precisa e criteriosa, porém algumas outras abordagens podem ser realizadas para aumentar o grau de precisão das respostas. A avaliação de ganho de peso de médio diário para a análise da taxa de crescimento constante durante todo o experimento seria um fator a ser considerado, especialmente pela presença de modificações do ganho de peso em cada grupo em épocas diferentes. Essa análise poderia subsidiar uma avaliação mais precisa do funcionamento fisiológico e do mecanismo de crescimento após o desmame.

Ainda, a realização de novos estudos com a utilização do protocolo desenvolvido para avaliação de aprendizado e memória devem ser feitos para melhora, ajustes e especialmente confirmação da metodologia utilizada.

Por fim, considera-se que os experimentos foram realizados com rigor e as análises passíveis de serem feitas no momento do estudo foram todas realizadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES K.S., CARVALHO F.F., FERREIRA M.A., VÉRAS A.S.C, MEDEIROS A.R.N, NASCIMENTO J.F., NASCIMENTO L.R.S., ANJOS A.V.A. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003a.

ALVES K.S., CARVALHO F.F., VÉRAS A.S.C., ANDRADE M.F., COSTA R.G., BATISTA A.M.V., MEDEIROS A.R.N., JUNIOR R.J.S.M., ANDRADE D.K.B. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003b.

BENTSON, K. L.; CAPITANIO, J. P.; MENDOZA, S. P. Effects of blood sampling, telazon and ketamine on cortisol in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Am. J. Primatol. Suppl.**, v. 51, n. 43, 2000.

BOISSY A., DUMONT B. Interactions between social and feedings motivations on the grazing behaviour of herbivores: sheep more easily split into subgroups with familiar peers. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 79, p. 233-245. 2002.

BOIVIN X. **The human–animal relationship, stockmanship and extensive sheep production**, In: Goddard, P.J. (Ed.), *Improving Sheep Welfare On Extensively Managed Flocks*, Proceedings of a Workshop, Macaulay Institute, Aberdeen, pp. 11–18, 2003.

BROOM D.M. Cognitive ability and awareness in domestic animals and decisions about obligations to animals. **Applied Animal Behaviour Science**. v.126, p.1–11. 2010

BROOM D.M., JOHNSON K.G. **Stress and Animal Welfare**. Ed. Chapman & Hall, 1993, 211p.

BROOM D.M., SENA H., MOYNIHAN K.L. Pigs learn what a mirror image represents and use it to obtain information. **Animal Behaviour**, v. 78, p. 1037-1041. 2009.

BROOM D. M. The scientific assessment of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, p. 5-19, 1988.

COCKRAM M.S., IMLAH P., GODDARD P.J., HARKISS G.D., WARAN N.K. The behavioural, endocrine and leucocyte response of ewes to repeated removal of lambs before the age of natural weaning. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 38, p. 127-142, 1993.

COULON M., NOWAK R., ANDANSON S., RAVEL C., MARNET P. G., BOISSY A., BOIVIN X. Human - lamb bonding: Oxytocin, cortisol and behavioural responses of lambs to human contacts and social separation. **Psychoneuroendocrinology**. Artigo em impressão. 2012.

CUNHA M.G.G., CARVALHO F.F.R., NETO S.G., CEZAR M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.

CRUZ, A.P.M., JÚNIOR, H.Z., GRAEFF, F.G., LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Modelos Animais de Ansiedade: implicações para a seleção de drogas ansiolíticas. **Psicologia: teoria e pesquisa**. v.13, p. 269-278, 1997.

DAI, Q., FENG, Z. Deficient interference inhibition for negative stimuli in depression: an event-related potential study. **Clin. Neurophysiol.** v.122, p. 52–61, 2011.

DAWKINS M. S. **Animal suffering: the science of animal welfare**. Ed. Chapman and Hall: London, UK, 1980.

DAWKINS, M.S. Using behaviour to assess welfare. **Animal Welfare**, v. 13, p.3–7, 2004.

DESTREZ A., DEISSA V., BELZUNGB C., LEEC C., BOISSY A. Does reduction of fearfulness tend to reduce pessimistic-like judgment in lambs? **Applied Animal Behaviour Science**. v. 139, p. 233– 241, 2012.

DWYER, C.M., GILBERT, C.L., LAWRENCE, A.B. Parturition plasma estradiol and postpartum cortisol, but not oxytocin, are associated with interindividual and breed differences in the expression of maternal behaviour in sheep. **Horm. Behav.** v. 46, p. 529–543, 2004.

DWYER C. **The Ethology of Domestic Animals**. Segunda Edição, Ed. P. Jensen, 2009. p. 161-176.

EALLES A., SMALL J. **El parto de la oveja**. Editorial Acribia S.A., 1986, 159p.

FERREIRA G., TERRAZAS A., POINDRON P., NOWAK R., ORGEUR P., LÉVY F. Learning of olfactory cues is not necessary for early lamb recognition by the mother. **Physiology & Behavior**, v.69, p. 405–412, 2000.

FRASER A.F., BROOM D.M. **Farm Animal Behaviour and Welfare**. Ed. Bailliere Tindall. Terceira Edição, 1990, 437p.

GALEANA L., ORIHUELA A., AGUIRRE V., VÁZQUEZ R. Mother-young spatial association and its relation with proximity to a fence separating ewes and lambs during enforced weaning in hair sheep (*Ovis aries*). **Applied Animal Behaviour Science**. v. 108, p. 81–88, 2007.

GIELING E. T., NORDQUIST R. E., STAAV F. J.V.D. Assessing learning and memory in pigs. **Animal Cognition**. v. 14, p. 151-173. 2011.

GODDARD P., WATERHOUSE T., DWYER C., STOTT, A. The perception of the welfare of sheep in extensive systems. **Small Ruminant Research**, v. 62, n. 3, p. 215–225, 2006.

GOUGOULIS D.A., KYRIAZAKIS I., FTHENAKIS G.C. Diagnostic significance of behaviour changes of sheep: A selected review. **Small Ruminant Research**, v. 92, n. 1-3, p. 52–56, 2010.

HAGEN K., BROOM D.M. Cattle discriminate between individual familiar herd members in a learning experiment. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 82, p. 13–28, 2003.

HILD S., CLARK C.C.A., DWYER C.M., MURRELL J. C., MENDEL M., ZANELLA A. J. Ewes are more attentive to their offspring experiencing pain but not stress. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 132, p. 114–120, 2011a.

HILD S., COULON M., SCHROEER A., ANDERSEN I.L., ZANELLA A.J. Gentle vs. aversive handling of pregnant ewes: I. Maternal cortisol and behavior. **Physiology & Behavior**, v. 104, p. 384–391, 2011b

JØRGENSEN G.H.M., ANDERSEN, I.L., BERG S., BØE K.E. Feeding, resting and social behaviour in ewes housed in two different group sizes. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 116, n. 2-4, p. 198–203, 2009.

KELLER M., MEURISSE M., LÉVY F. Mapping of brain networks involved in consolidation of lamb recognition memory. **Neuroscience**, v. 133, p. 359–369. 2005.

LAUGHLIN K., HUCK M., MENDEL M. Disturbance effects of environmental stimuli on pig spatial memory. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 64, p. 169–180, 1999.

LEE C., COLEGATE S., FISHER A. D. Development of a maze test and its application to assess spatial learning and memory in Merino sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 96, p. 43–51, 2006.

LENSINK J., VEISSIER I., BOISSY A. Enhancement of performances in a learning task in suckler calves after weaning and relocation: Motivational versus cognitive control? A pilot study. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 100, p. 171–181, 2006.

LEPPÄNEN, J.M., MILDERS, M., BELL, J.S., TERRIERE, E., HIETANEN, J.K. Depression biases the recognition of emotionally neutral faces. **Psychiat. Res.** v. 128, p. 123–133, 2004.

MADRUGA M.S., SOUSA W.H., ROSALES M.D., CUNHA M.G.G., RAMOS J.L.F. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 309-315, 2005.

MANNING A., DAWKINS M.S. An Introduction to Animal Behaviour. Fifth Edition. Ed. Cambridge University Press, 1998.

MASON G.; MENDEL M. Why is there no simple way of measuring animal welfare? **Animal Welfare**, v. 2, p.301-319, 1999.

MCGLONE J.J., STOBART R.H. A quantitative ethogram of behavior of yearling ewes during two hours post-parturition. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 16, n. 2, p. 157–164, 1986.

MENDL, M., LAUGHLIN, K., HITCHCOCK, D. Pigs in space: spatial memory and its susceptibility to interference. **Animal Behaviour**, v. 54, p.1491–1508. 1997.

MEYER F.S., VELASQUE A.G., MUCCILLO M.S., CARÍSSIMI A.S. Efeito da presença de um coespecífico no alojamento de ovelhas em novo ambiente, após estresse agudo causado pelo transporte. **Acta Scientiae Veterinariae**, p. 371-376, 2010.

MOBERG, G. P. **Biological response to stress: implications for animal welfare**. Pages 1–21 in G. P. Moberg and J. A. Mench, editors. *The biology of animal stress*. CABI, New York, New York, USA, 2000.

MORGAN, K. N.; TROMBORG, C. T. Sources of stress in captivity. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, p. 262- 302, 2007.

MURPHY J., ARKINS S. Equine learning behavior. **Behavioural Processes**, v. 76, p. 1–13, 2007.

NAGLAA, M. M., EMEASH H. H., EL-BABLY M. A., SAFA NADI, A. Stress resulting of management practices on sheep herds. **Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences**, v. 7, p. 1- 9, 2012.

NAPOLITANO F., DE ROSA G., SEVI A. Welfare implications of artificial rearing and early weaning in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 110, p. 58–72, 2008.

NOWAK R. Mother location by newborn lambs in repetitive testing: influence of first successful reunion. **Applied Animal Behaviour Science** v. 41, p. 75-86, 1994.

OLIVEIRA F.M.M., DANTAS R.T., FURTADO D.A., NASCIMENTO J.W.B., MEDEIROS A.N. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de condicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p.631-635, 2005.

ORGEUR P., MAVRIC N., YVORE P., BERNARD S., NOWAK R., SCHAAL B., LEVY F. Artificial weaning in sheep: consequences on behavioural, hormonal and immunopathological indicators of welfare. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 58, p. 87–103, 1998.

PARAMASTRI, Y.; ROYO, F.; EBEROVA, J.; CARLSSON, H. E.; SAJUTHI, D.; FERNSTROM, A. E.; PAMUNGKAS, J.; HAU, J. Urinary and fecal immunoglobulin A, cortisol and 11-17 dioxoandrostanes, and serum cortisol in metabolic cage housed female cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*). **J. Med. Primatol.**, v. 36, n. 6, p. 355-64, 2007.

PLACE N. J; KENAGY G. J. Seasonal changes in plasma testosterone and glucocorticoids in free-living male yellow-pine chipmunks and the response to capture and handling. **J. Comp. Physiol. B**, v. 170, p. 245– 51. 2000.

Produção da pecuária municipal 2011, IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default.shtm>

RASTOGI R.K. Production performance of Barbados blackbelly sheep in Tobago, West Indies. **Small Ruminant Research**, v. 41, p. 171-175, 2001.

REED J. M., ELLINGTON L. D., GRAHAM R. B., MEANS L. W. Short-term incidental memory for irrelevant cues. **Behavioural Processes**. v. 64, p. 41–48. 2003.

ROMERO L. M.; REMAGE-HEALEY, L. Daily and seasonal variation in response to stress in captive starlings (*Sturnus vulgaris*): corticosterone. **Gen. Comp. Endocrinol.**, v. 119, p. 52–9, 2000.

ROMERO, L. M.; ROMERO, R. C. Corticosterone responses in wild birds: the importance of rapid initial sampling. **Condor**. v. 104, p. 129 – 35, 2002.

ROUSSEL S., HEMSWORTH P.H., BOISSY A., DUVAUX-PONTER C. Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 85, p. 259–276. 2004

ROUSSEL S., HEMSWORTH P.H., LERUSTE H. Repeated transport and isolation during pregnancy in ewes: Effects on the reactivity to humans and to their offspring after lambing. **Applied animal behaviour science**, v. 97, n. 2, p. 172–189, 2006.

ROWELL T. Till death us do part—long-lasting bonds between ewes and their daughters. **Animal Behaviour**, v. 42, p.681–2, 1991.

SAMPAIO I.B.M. **Estatística Aplicada à Experimentação Animal**. 3^a edição – reimpressão. FEPMVZ : Belo Horizonte, 2010. 264p.

SANCHEZ-ANDRADE G., KENDRICK K. M., The main olfactory system and social learning in mammals. **Behavioural Brain Research**, p. 323–335, 2009.

SANT'ANNA A.C., COSTA M. J.R.P. Avaliação do bem-estar de animais de produção. **Congresso brasileiro de bioética e bem estar animal**. 2010.

SAPOLSKY, R. M.; ROMERO, L. M.; MUNCK, A. U. How do glucocorticosteroids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory and preparative actions. **Endocrine Rev.**, v. 21, p. 55–89, 2000.

SILVA F.L.R., ARAÚJO A.M. Características de Reprodução e de Crescimento de Ovinos Mestiços Santa Inês no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1712-1720, 2000.

SIMITZIS P., PETROU M., DEMIRIS N., DELIGEORGIS S. Effect of pre-weaning temporary isolation within different age periods on the early post-weaning behaviour of juvenile lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 141, p. 43– 48, 2012.

SOUSA J.E.R., OLIVEIRA S.M.P., LIMA F.A.M., SILVA F.L.R., SILVA M.A. Efeitos genéticos e de ambiente para características de crescimento em ovinos Santa Inês no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agrônômica**, v.37, n.3, p.364-368, 2006.

STEWART M., WEBSTER J.R., SCHAEFER A.L., COOK N.J., SCOTT S.L. Infrared thermography as non-invasive tool to study animal welfare. **Animal Welfare**, v.14, p. 319-325. 2005.

SUAREZ V.H., BUSETTI M.R., GARRIZ C.A., GALLINGER M.M., BABINEC F.J. Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale - Pampinta and Pampinta lambs. **Small Ruminant Research**. v. 36, p. 85-89, 2000.

TILBROOK, A. J.; CLARKE, I. J. Neuroendocrine mechanisms of innate states of attenuated responsiveness of the hypothalamopituitary adrenal axis to stress. **Frontiers in Neuroendocrinology**, v. 27, p. 285-307, 2006.

TREIMAN, D. M.; LEVINE, S. Plasma corticosteroid response to stress in four species of wild mice. **Endocrinology**, v. 84, p. 676– 80, 1969.

VAN DE KAR, L. D.; RICHARDSON-MORTON, K. D.; RITTENHOUSE, P. A. Stress: neuroendocrine and pharmacological mechanisms. In: Jasmin G, Antin M (Ed.). **Stress revisited. 1. Neuroendocrinology of stress**. New York: Karger, p. 133-73, 1991.

WINGFIELD, J. C.; BREUNER, C.; JACOBS, J. Corticosterone and behavioral responses to unpredictable events. In S. Harvey and R. J. Etches (eds.), Perspectives in avian endocrinology. **Journal of Endocrinology**, p. 267–278, 1997.

YOUSEF, H. M. **Studies on some environmental factors affecting production and reproduction in some farm animals**. M.Sc. thesis. Faculty of Agriculture, Zagazig University, Zagazig, Egypt. 1985.