

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AGROPECUÁRIAS
LABORATÓRIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO ANIMAL

IDA RÚBIA MACHADO MOULIN

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR O
BEM-ESTAR DE CABRAS CRIADAS EM CONFINAMENTO

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2024

IDA RÚBIA MACHADO MOULIN

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR O
BEM-ESTAR DE CABRAS CRIADAS EM CONFINAMENTO

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal na Área de Concentração em Zootecnia.

ORIENTADOR: Prof^a. DSc. Celia Raquel Quirino

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pela autora.

M926 Moulin, Ida Rúbia Machado.

Enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar o bem-estar de cabras criadas em confinamento / Ida Rúbia Machado Moulin. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2024.

44 f.

Inclui bibliografia.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2024.

Orientadora: Celia Raquel Quirino.

1. Caprinocultura. 2. Sistema de produção. 3. Comportamentos anormais. 4. Posições Hierárquicas. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 636

IDA RÚBIA MACHADO MOULIN

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA MELHORAR O
BEM-ESTAR DE CABRAS CRIADAS EM CONFINAMENTO

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal na Área de Concentração em Zootecnia.

BANCA EXAMINADORA

Aprovada em 23 de fevereiro de 2024

Documento assinado digitalmente
 APARECIDA DE FATIMA MADELLA DE OLIVEIRA
Data: 19/03/2024 10:53:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Professora Aparecida de Fátima Madella-Oliveira (DSc. em Ciências Animal) – IFES

FRESNO
BAQUERO MARIA
DEL ROSARIO -
42163718A

Firmado digitalmente
por FRESNO
BAQUERO MARIA DEL
ROSARIO - 42163718A
Fecha: 2024.03.18
13:19:14 Z

Professora María del Rosario Fresno Baquero (DSc. em Médica Veterinária) –
Instituto Canário de Investigação Agrária

Documento assinado digitalmente
 RAFAEL NUNES DE ALMEIDA
Data: 15/03/2024 15:09:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rafael Nunes de Almeida (DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas)



Professora Celia Raquel Quirino (DSc. em Ciência Animal) – CCTA/UENF
(ORIENTADORA)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, que cuida de mim com tanto cuidado, atentando-se a cada detalhe da minha vida;

Agradeço imensamente aos meus pais, Juninho e Rose, e à minha irmã Núbia, pois são o meu alicerce. Obrigada por todo o amor, apoio constante e por não medirem esforços para me verem feliz. Sem vocês não sou. Agradeço aos meus avós por todo suporte e amor;

Aos meus melhores amigos Sabrina e Gustavo, que me presentearam com o maior presente da minha vida, o Luís Gustavo. Agradeço pelo apoio e preocupação. Vocês três tornaram esta jornada mais leve e divertida.

Um agradecimento especial para minha segunda mãe (Madella), Sandro, Júlia e Dona Elza, pelo cuidado, por cada incentivo e, acima de tudo, pelo amor que depositam em mim. Vocês são presente de Deus em minha vida, são minha família!;

Às minhas amigas Barbara, Ueldiane, Mayara e minha tia Kelly, que mesmo à distância me acompanharam e forneceram suporte emocional. Agradeço também aos amigos queridos Daphne, Nayara e Rodrigo, que compartilharam meu cotidiano desde que me mudei para Campos. Obrigada por serem meu lar e por me confortarem nos momentos de desespero;

À minha orientadora Celia Raquel Quirino pela oportunidade, incentivo, apoio e confiança durante a realização deste trabalho. Sem a sua orientação, nada disso seria possível. Você é brilhante!;

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e ao corpo docente e administrativo, meu agradecimento pela oportunidade de cursar o mestrado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pela concessão da bolsa de estudos ao longo do mestrado;

Ao Instituto Federal do Espírito Santo – campus de Alegre, por permitir a realização deste trabalho em suas instalações e empréstimos dos animais. Aos servidores do setor, em especial ao Marquinho e Elimário, que não pouparam esforços para me auxiliarem;

Aos professores que compõem a banca de dissertação, meu agradecimento pela disponibilidade e valiosas contribuições;

E a todos que, direta ou indiretamente, caminharam ao meu lado, meu sincero agradecimento.

*“Mesmo quando tudo parece desabar,
cabe a mim decidir entre rir ou chorar,
ir ou ficar, desistir ou lutar; porque descobri,
no caminho incerto da vida,
que o mais importante é o decidir.”*

(Cora Coralina)

RESUMO

A criação intensiva de cabras em ambientes confinados visa melhorar a eficiência produtiva, mas pode comprometer o bem-estar animal devido à restrição de espaço. Isso leva ao desenvolvimento de comportamentos atípicos, conflitos sociais e impactos negativos na saúde dos animais. Para abordar esses desafios, o enriquecimento ambiental é proposto como uma estratégia que incorpora elementos relevantes para estimular comportamentos normais dos animais, promovendo assim um melhor nível de bem-estar e impactando positivamente na qualidade de vida. No presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito do enriquecimento ambiental nos comportamentos agonísticos e anormais de cabras em confinamento. Registros comportamentais foram feitos durante 60 dias, divididos em três fases experimentais: antes, durante e pós-enriquecimento ambiental. Pneus, rampas para escalagem, escovas, garrafas PET com concentrado e redes de feno foram oferecidos às cabras. Foi calculado o índice social através das interações agonísticas. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o programa R. O estudo revelou que, independentemente da posição social, as cabras apresentarão comportamentos anormais. Entretanto, a aplicação do enriquecimento ambiental resultou na diminuição de interações agressivas e comportamentos anormais, sugerindo um bom bem-estar animal.

Palavras-chave: caprinocultura; comportamentos anormais; posição hierárquica; sistema de produção.

ABSTRACT

The intensive farming of goats in confined environments aims to improve productive efficiency but may compromise animal welfare due to space restriction. This leads to the development of atypical behaviors, social conflicts, and negative impacts on animal health. To address these challenges, environmental enrichment is proposed as a strategy that incorporates relevant elements to stimulate normal animal behaviors, thus promoting a higher level of well-being and positively impacting the quality of life. In this study, the objective was to evaluate the effect of environmental enrichment on agonistic and abnormal behaviors of confined goats. Behavioral records were made over 60 days, divided into three experimental phases: before, during, and post-environmental enrichment. Tires, climbing ramps, brushes, PET bottles with concentrate, and hay nets were provided to the goats. The social index was calculated through agonistic interactions. Statistical analyses were conducted using the R program. The study revealed that, regardless of social position, goats exhibited abnormal behaviors. However, the application of environmental enrichment resulted in a reduction of aggressive interactions and abnormal behaviors, suggesting good animal welfare.

Keywords: caprine farming; abnormal behaviors; hierarchical position; production system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1: Comportamentos anormais que as cabras apresentaram durante as três fases. A- autodestruição; B- reatividade anormal; C- apetite depravado; D- estereotípias.....31
- FIGURA 2: Enriquecimentos ambientais oferecidos as cabras durante a fase II. A- pneus; B- rampa; C- rede de feno; D- garrafa pet pendurada com concentrado; E- escovas.....32
- FIGURA 3: Índices sociais de 16 cabras estudadas em diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental.....34
- FIGURA 4: Coeficiente de correlação de Kendall para os índices sociais em diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental. * e ** indicam correlações estatisticamente diferentes de zero de acordo com o teste t de Student ao nível de significância de 5% e 1%, respectivamente.....35
- FIGURA 5: Boxplot para distribuição do número de observações para cada comportamento observado em 16 cabras durante três diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental. Letras diferentes entre as caixas indicam conjuntos de valores com distribuição estatisticamente diferente de acordo com o teste de Kruskal Wallis seguido da comparação post hoc de Dunn, ao nível de significância de 5%.....36
- FIGURA 6: Incidência de comportamentos anormais de acordo com as posições hierárquicas (alta, média e baixa) com as 16 cabras durante três diferentes fases de experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental.....37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Etograma dos comportamentos anormais que foram observados durante o experimento.....	30
TABELA 2 - Descrição dos comportamentos sociais agonísticos das cabras.....	31
TABELA 3 - Descrição dos tipos de enriquecimentos ambientais que foram oferecidos aos animais.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BEA – Bem-estar animal

EA – Enriquecimento Ambiental

CEUA – Comitê de Ética no Uso Animal

SPRD – Sem Padrão de Racial Definido

IA – Interações Agonísticas

PH – Posições Hierárquica

IS – Índice Social

LISTA DE SÍMBOLOS

% – Percentagem

Kg – Quilogram

m – Metros

g – Grama

Sumário

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 CAPRINOS	16
2.1.1 COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR.....	17
2.1.2 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	20
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO II - ARTIGO CIENTÍFICO.....	26
1. Introdução.....	28
2. Material e Métodos.....	29
2.1 Local do Experimento.....	29
2.2 Animais e Instalações.....	29
2.3 Manejo dos Animais	29
2.4 Protocolo de Estudo	29
2.5 Monitoramento Comportamental.....	30
2.6 Comportamentos Anormais	30
2.7 Comportamentos Sociais Agonísticos	31
2.8 Enriquecimento Ambiental.....	31
2.9 Cálculos das Medidas Sociométricas	32
2.10 Análise Estatística	33
3. Resultados	33
3.1 Índices Sociais	33
3.2 Correlação dos Índices Sociais	35
3.3 Comportamentos Anormais	36
3.4 Comportamentos Anormais e Posição Hierárquica.....	37
4. Discussão	37
4.1 Índices Sociais	37

4.2 Comportamentos Anormais	38
4.3 Posição Hierárquica e Comportamentos Anormais.....	39
5. Conclusão	40
6. Referência Bibliográficas	41

1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade presente em todos os continentes, devido à capacidade de habituação dos caprinos em diferentes ambientes. O rebanho, em nível mundial, de caprinos é de aproximadamente 1,05 bilhões de animais (FAOSTAT, 2020). O Brasil possui cerca de 11,9 milhões de cabeças de rebanho caprino, sendo a região nordeste responsável por 94,5% desse rebanho (IBGE, 2019), porém está presente em todos os estados brasileiros para a produção de carne, leite e couro (PINHEIRO et al., 2015).

Esses animais, geralmente são criados em sistemas intensificados, o que altera o comportamento normal, quando estão em confinamento, pois permanecem em espaço restrito, com o ambiente e os alimentos sendo fornecidos pelo ser humano. O confinamento foi criado como uma proposta eficiente para o desenvolvimento dos animais de produção, reduzindo as perdas energéticas, de espaço e mão de obra, elevando a produtividade, mas trazendo consequências no comportamento e qualidade de vida dos animais (MACHADO FILHO & HÖTZEL 2000).

A partir da necessidade de aumentar a produtividade, produtores estão buscando métodos eficazes e economicamente viáveis, por isso o bem-estar vem ganhando mais espaço, sendo uma boa opção a ser implantada no sistema de produção. Além disso, com o crescimento da ciência do bem-estar animal, consumidores vem aumentando suas exigências para produtos de origem animal, visto que as empresas que atendem essa demanda são mais aceitas, agregando maior valor e contribuindo para maior sustentabilidade (LUNA, 2008).

Mellor (2016) descreve que para garantir altos níveis de bem-estar é preciso proporcionar aos animais a ausência de experiências negativas, bem como oportunidades de vivenciar experiências positivas. Quando os animais estão em estado desconfortável, acabam desenvolvendo comportamentos atípicos, que afetam negativamente seu bem-estar e, por consequência, seu desempenho produtivo e reprodutivo (MARAI et al., 2007).

O uso do enriquecimento ambiental consiste em técnicas de manejo capazes de melhorar o comportamento animal. Sendo assim, o enriquecimento ambiental surge como uma possibilidade de melhoria do bem-estar animal nos sistemas de confinamento (DALLA COSTA et al., 2005). É possível interferir expressivamente na qualidade de vida dos animais, por consequência, na sua produção, proporcionando

um ambiente mais adequado para criação, visando maior qualidade de vida por meio da expressão comportamental típica dos animais, onde quanto mais opções de expressão de comportamentos naturais, maiores serão as chances de sucesso ao lidar com fatores estressantes em seu ambiente (GOMES et al., 2008; PINHEIRO, 2015).

Apesar de esforços em melhorar as condições de criação, ainda existe uma lacuna no entendimento completo dos impactos do enriquecimento ambiental no bem-estar e desempenho produtivo das cabras em confinamento. Embora estudos anteriores tenham abordado aspectos do bem-estar animal, há uma necessidade contínua de pesquisas que se concentrem na implementação prática do enriquecimento ambiental e na avaliação específica de seus efeitos sobre o comportamento e o desempenho das cabras em sistemas de confinamento. Portanto, este estudo busca preencher essa lacuna ao investigar de maneira mais abrangente e específica os efeitos do enriquecimento ambiental no bem-estar e comportamento das cabras, contribuindo assim para um entendimento mais profundo e prático dos benefícios dessa prática na caprinocultura intensiva.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CAPRINOS

Os caprinos foram um dos primeiros animais ruminantes a serem domesticados pelo homem, fornecendo carne, leite e couro. Pelo seu potencial e sua adaptabilidade em locais de topografia irregular e solos áridos, a caprinocultura difundiu-se por todas as regiões do mundo (KACARASH et al., 2021).

No Brasil, a criação de caprinos são encontradas em todas as regiões brasileiras. A região Nordeste é responsável por 94,5% do total de rebanho do Brasil, o que pode ser justificado pelos fatores climáticos e socioeconômicos (IBGE, 2019). A segunda região com maior número de animais é a região Sul (207 mil), seguida do Sudeste (157 mil), Norte (146 mil), e Centro-oeste (101 mil).

Uma das grandes vantagens da criação de caprinos são suas características de serem adaptados ao clima tropical, de aproveitarem melhor a porção mais lignificada das pastagens, serem mais resistentes a doenças e parasitas, tornando assim fontes alimentares seguras (MORAND-FEHR et al., 1991; SOLAIMAN, 2010).

Os principais produtos da caprinocultura nas regiões do Brasil são a produção de leite e carne, sendo uma alternativa de gerar rendas para os produtores.

A produção de leite de caprino é muito mais expressiva do que a produção de carne no Brasil, devido a dois desafios diferentes. No Nordeste existe a problemática do abate e da comercialização dos caprinos, pois são animais criados para a agricultura de subsistência, e já o Sudeste, as carnes são comercializadas em lugares especializados e restaurantes finos, porém o produto possui pouco consumo (SELAIVE-VILLARROEL & GUIMARÃES, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Criadores de Caprinos (ABCC), no Brasil existem 16 raças reconhecidas de caprinos, sendo oito delas voltadas para o leite, sete para carne, duas mistas e uma para pele (ABCC, 2017). De acordo com Selaive-Villarroel e Guimarães (2019) as raças leiteiras encontradas no Brasil são: Saanen, Alpina, Toggenburg, Anglonubiano e Murciana; enquanto as raças de corte destacam-se a Boer, Savana e Canindé. Dentre essas podemos destacar as raças Anglonubiano e Saanen.

Os animais da raça Anglonubiano podem ser encontrados em todo o Brasil, sendo a raça mais rústica entre às raças exóticas (SELAIVE-VILLARROEL & GUIMARÃES, 2019). De maneira geral, são animais altos, fortes, pelagem solta e baixa, podendo apresentar cores preta, vermelha e parda. Uma das características que mais representa a espécie são as orelhas grandes e caídas juntas a cabeça (OLIVEIRA, 2006). A raça Saanen é uma das principais raças de caprino leiteiro do Brasil. As cabras são caracterizadas pela sua cor branca, pelos curtos e lisos. Normalmente os machos dessas raças pesam entre 70 a 90 kg, e as fêmeas entre 45 a 60 kg (SELAIVE-VILLARROEL & GUIMARÃES, 2019).

Os caprinos brasileiros são predominantemente animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD), sendo criados em sistemas extensivos e semiextensivos. Esses animais são mais adaptados ao ambiente semiárido, sobretudo, por serem mais rústicos, sendo assim conseguem se adaptar melhor em climas mais quentes, porém possuem baixa produção de leite e carne, além de pequena variabilidade genética (FERNANDES et al., 1985; SILVA et al., 1993; ROCHA et al., 2016).

2.1.COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR

Comportamento de um animal pode ser definido como as respostas que ele apresenta aos estímulos ambientais (TEIXEIRA et al., 2018), podendo ser um

parâmetro para classificar o bem-estar animal (MOBERG & MENCH, 2000). O mais evidente indicador de que um animal está tendo dificuldades de lidar com alguma situação é a resposta comportamental (BROOM & JOHNSON, 1993).

Os padrões comportamentais podem revelar a influência do meio ambiente na produtividade, saúde e bem-estar animal (COLLIER et al., 2006; LOBECK et al., 2011; PETHERICK & PHILLIPS, 2009). Na caprinocultura, estudar o comportamento animal possui grande importância. Sabendo-se quantificar e qualificar os comportamentos expressos pelos animais, poderá facilitar o manejo pelo qual irão passar durante o ano, sendo ele reprodutivo, nutricional e sanitário, melhorando assim toda a forma de criação no qual são empregados (MAIA & NOGUEIRA, 2019).

Em relação ao comportamento dos caprinos, deve-se levar em conta que são animais que vivem em pequenos grupos, sendo vistos raramente sozinhos (ROSS; BERG; 1956). São diversos os benefícios e vantagens em viver em grupos sociais, como a proteção contra predadores, fácil socialização, aumento das oportunidades de aprendizado, dentre outros, podendo levar a um aumento no bem-estar dos animais e aumentar a produtividade (ESTEVEZ et al., 2007). Viver em grupos sociais também traz desvantagens, como a concorrência pelo o alimento e pelos recursos disponíveis no meio em que vivem, podendo aumentar as chances de comportamentos agressivos quando esses recursos são limitados. A competição e o estresse social levam a um prejuízo no bem-estar, na resposta imunológica, no crescimento e na reprodução dos animais (ESTEVEZ et al., 2007).

Conforme Bouissou et al. (2001) destacam, a interação social pode ser categorizada em duas formas: agonística, abrangendo agressividade, ações, respostas à agressão e, notavelmente, reações de afastamento; e não-agonística, englobando comportamentos como cuidado parental e atividade sexual. Uma relação social é formada pelo conjunto de interações entre dois indivíduos, diferenciando-se de uma interação por sua capacidade de perdurar ao longo de um extenso período (LE PENDU, 2004).

Comportamentos de manutenção como alimentação, reprodução, locomoção, descanso, induz sentimentos positivos e conseqüentemente boa saúde (fisiológica e psicológica) (FRASER et al., 1997). A falta de comportamentos normais acaba gerando comportamentos anormais, como a agressividade e estereotípias (MASON et al., 2007). Esses comportamentos anormais indicam que o indivíduo encontra-se em condições de baixo grau de bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

Compreende-se como comportamento estereotipado uma sequência repetitiva de movimentos constantes, desprovidos de um objetivo claro. Esse padrão indica um distúrbio psicológico e, por conseguinte, comprometimento do bem-estar animal, muitas vezes decorrente de práticas inadequadas de manejo, confinamento, imobilização, tédio, frustração, entre outros fatores (KILEY-WORTHINGTON 1994). Significando que o animal tenta controlar o seu ambiente, buscando o controle sobre ele, a partir de comportamentos regulatórios específicos (SELLINGER & HA 2005). Os comportamentos anormais conseguem ser amenizados ou eliminados através de medidas de manejos. No entanto, se a frustração permanecer o comportamento será apresentado com maior frequência (BOSSO, 2008).

O bem-estar de um indivíduo é seu estado, que em algum momento tenta se adaptar ao ambiente em que vive (BROOM, 1986; BROOM & MOLENTO, 2004) incluindo nesse conceito a possibilidade do animal controlar e manter seus sentimentos e sua saúde (MOBERG; MENCH, 2000). De forma geral, hoje o conceito de bem-estar segue a linha de raciocínio do “one health - saúde única”. (COSTA et al., 2013; PETHERICK et al., 2009; RAULT, 2012). O bem-estar único é a junção do bem-estar humano, animal e os elementos ambientais (GARCÍA PINILLOS et al., 2016). Seu objetivo é aumentar a produtividade nos setores agrícolas, reduzir o sofrimento animal e humano e conseqüentemente promover a sustentabilidade (TARAZONA et al., 2020).

Fatores físicos, químicos ou microbiológicos podem afetar um desequilíbrio homeostático nos animais, refletindo no bem-estar e na qualidade de vida (FRAJBLAT et al., 2008). São diversos problemas que causam efeito no bem-estar dos animais como as doenças, manejo, tratamento inadequado, fome, transporte, estimulação, interações sociais, procedimentos laboratoriais, entre outros, (BROOM & MOLENTO, 2004). Esses problemas geram uma baixa qualidade de vida, pois interferem negativamente na capacidade dos animais a lidarem com fatores estressantes aos quais são expostos (BROOM, 1986).

O alto grau de bem-estar animal é atingido quando o animal em seu ambiente consegue suprir todas as suas necessidades. Portanto, o animal precisa superar os desafios imposto no ambiente, sem que haja sofrimento (BOISSY et al., 2005). Essas necessidades não se limitam apenas à prevenção do sofrimento, abrangendo também aspectos como saúde, fisiologia, desempenho, resistência a doenças e a capacidade de manifestar comportamentos naturais (BLOKHUIS et al., 2010).

2.3. ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

O termo enriquecimento ambiental é definido como a introdução de ambientes físicos e sociais, que tem como o objetivo promover comportamentos naturais, proporcionando-lhes maiores oportunidades comportamentais (NEWBERRY, 1995; FOPPA et al., 2014). O enriquecimento ambiental teve seus estudos expandidos no ano de 1960, voltados para os animais de zoológicos e estendendo-se para os animais destinados à produção (OLIVEIRA et al., 2015). Surgindo como uma proposta de melhoria do bem-estar para os animais que vivem confinados, evitando comportamentos anormais e estereotípias, permitindo a apresentação de comportamentos normais (DALLA COSTA et al., 2005; PINHEIRO, 2009; MENDONÇA-FURTADO, 2006).

O animal cativo não tem a oportunidade de trabalhar para sobreviver, mas pode exercitar diferentes reações diante de aparatos colocados em seu ambiente (YERKES, 1925). Portanto, modificar de forma a enriquecer o ambiente é importante, pois além de melhorar o bem-estar físico e psicológico, proporciona, entre outras um aumento nas taxas de reprodução (CELOTTI, 2001).

Ainda não existem evidências concretas de que mudanças no ambiente proporcionam substituição do estado emocional negativo pelo positivo (NEWBERRY, 1995), todavia, tem-se utilizado como indicadores da eficácia dessa técnica alguns critérios como a redução de comportamentos anormais e o aparecimento de atividades típicas da espécie (WILSON, 1992).

De acordo com diversos autores (ALMEIDA et al., 2008; CAMPOS et al., 2010; GONÇALVES et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2015), as técnicas para enriquecimento podem ser separadas em grupos, sendo eles: Físico ou estrutural, quando se utiliza o enriquecimento no recinto dos animais, deixando o ambiente semelhante ao habitat natural. Sensorial, na qual tem o objetivo de estimular os cinco sentidos dos animais. Cognitivo, que consiste em promover os animais suas capacidades intelectuais por meio de dispositivos mecânicos. Alimentar, consistindo em oferecer alimentos diferentes da sua dieta habitual. Social, sendo a interação intraespecífica ou interespecífica criada dentro do recinto.

Alguns tipos de enriquecimentos ambientais geraram resultados positivos nas mudanças do comportamento, tais como árvores (MAKI et al., 1989) novidades (PAQUETE E PRESCOTT, 1988) e quebra-cabeça alimentar (BLOOMSTRAND et al., 1986). Contudo, a exposição continua e/ou repetitiva de um objeto leva o

habituação (HUTT,1976), o que sugere a substituição destes periodicamente (WELKER, 1961).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. C. R. ANDRADE, A. M. MARINHO, & J. FERREIRA FILHO (Eds.), *Biologia, Manejo e Medicina de primatas nãohumanos na pesquisa Biomédica*. FIOCRUZ.

ALMEIDA, A. M. R., MARGARIDO, T. C. C., & MONTEIRO FILHO, E. L. A. (2008). Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas do gênero *Ateles* em cativeiro. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, 11(2), 97–102.

BOSSO PL. 2008. Enriquecimento ambiental. Fundação Parque Zoológico de São Paulo. Disponível em: <<http://www.zoologico.sp.gov.br/peca7.htm>>. Acesso em: 26/09/2022.

BLOKHUIS, H.J., JONES R.B., GEERS R., MIELE M., VEISSIER I. (2003) Measuring and monitoring animal welfare: Transparency in the food product quality chain. **Animal Welfare**, 12:445–455.

BOISSY, A., FISHER, A. D., BOUIX, J., HINCH, G. N., & LE NEINDRE, P. (2005). Genetics of fear in ruminant livestock. **Livestock Production Science**, 93(1), 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.11.003>.

BOUISSOU, M. F., BOISSY, A., LE NEINDRE, P., VEISSIER, I. (2001) The social behaviour of cattle: **Social behaviour in farm animals**. eds: L.J. Keeling e H.W. Gonyou. Saint- GenésChampenelle, France. p. 113-145.

BROOM, D M. (1986). Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, 142(6), 524–526. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90109-0](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90109-0).

BROOM, D. M., & Johnson, K. G. (1993). Stress and animal welfare. **Springer Science & Business Media**.

BROOM, D.M.1 ; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas - revisão. **Archives of Veterinary Science**. v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

CAMPOS, J. A., TINÔCO, I. F. F., SILVA, F. F., PUPA, J. M. R., & SILVA, I. J. O. (2010). Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 5(2), 272–278. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v5i2a660>.

CELOTTI, S. Guia para o Enriquecimento das Condições Ambientais do Cativeiro. **Federação de Universidade para o bem-estar dos animais (U.F.A.W)** Inglaterra - Sociedade Zoófila Educativa (SOZED) Brazil , 1990.

COLLIER, R. J., DAHL, G. E., & VANBAALE, M. J. (2006). Major Advances Associated with Environmental Effects on Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, 89(4), 1244–1253. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72193-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72193-2).

COSTA, J. H. C., HÖTZEL, M. J., LONGO, C., & BALCÃO, L. F. (2013). A survey of management practices that influence production and welfare of dairy cattle on family farms in southern Brazil. **Journal of Dairy Science**, 96(1), 307–317. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5906>.

DALLA COSTA, O. A.; LUDKE, J. V.; COSTA, M. J. R. P. Aspectos econômicos e de bem-estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. **Seminário Internacional de Aves e Suínos**, v. 4, p. 1-25, 2005.

ESTEVEZ, I., ANDERSEN, I.-L., & NÆVDAL, E. (2007). Group size, density and social dynamics in farm animals. **Applied Animal Behaviour Science**, 103(3–4), 185–204. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.025>.

FAOSTAT – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Producion live animals**. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>>.

FERNANDES A. A. O, MACHADO F. H. F., ANDRADE J. D. S., FIGUEIREDO E. A. P., SHELTON M., PANT K. P. (1985) Efeito do cruzamento sobre o crescimento de caprinos no Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 20:109-114.

FERREIRA, T. A., PEREIRA, I. G., GOUVEIA, A. M. G., PIRES, A. V, FACÓ, O., FARAH, M. M., PESSOA, M. C., & GUIMARÃES, M. (2014). Avaliação genética de caprinos da raça Saanen nascidos no Brasil de 1979 a 2009. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 66, 1179–1188.

FOPPA, L.; CALDARA, F. R.; MACHADO, S.P.; MOURA, R.; SANTOS, R. K. S.; NÃÃS, I. A.; GARCIA, R. G. Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2014.

FRAJBLAT, Marcel; AMARAL, Vera L. Lângaro; RIVERA, Ekaterina AB. Ciência em animais de laboratório. **Ciência e cultura**, v. 60, n. 2, p. 44-46, 2008.

FRASER, David et al. Uma concepção científica de bem-estar animal que reflete preocupações éticas. 1997.

GARCÍA PINILLOS, G.R. et al. One welfare—a platform for improving human and animal welfare. *Vet. Rec.*, v. 179, n. 16, p. 412-413, 2016. doi: 10.1136/vr.i5470.

GOMES, C. A. V.; FURTADO, D. A.; MEDEIROS, A.N.; SILVA, D. S; PIMENTA-FILHO, E.C.; LIMA JÚNIOR, V. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 213-219, 2008.

GONÇALVES, M. A. B., SILVA, S. L., TAVARES, M. C. H., GROSMANN, N. V., F., C. C., & DI CASTRO, P. H. G. (2010). Comportamento e bem-estar animal: o Enriquecimento Ambiental. In A.

HUTT C. Temporal effects on response decrement and stimulus satiation in exploration. *Br J Psychol*, v.58, p.365-373, 1976.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Rio de Janeiro, RJ. PIB Agropecuário Nacional 2019. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-epecuaria.html>.

LE PENDU, Y. (2004) Etologia Aplicada. **Fundamentos de Etologia**. http://br.geocities.com/yvonnick01/curso_Etologia_aplicada.pdf.

LOBECK, K. M., ENDRES, M. I., SHANE, E. M., GODDEN, S. M., & FETROW, J. (2011). Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. **Journal of Dairy Science**, 94(11), 5469–5479. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3168/jds.2011-4363>.

LUNA, Stelio Pacca Loureiro. Dor, ciência e bem-estar em animais. **Ciência veterinária nos trópicos**, v. 11, n. 1, p. 17-21, 2008.

MACHADO FILHO, L.C.P.; HOTZEL, M.J. Bem-estar dos suínos. In: Seminário

MARAI, I. F. M. et al. Physiological traits as affected by heat stress in sheep—a review. **Small ruminant research**, v. 71, n. 1-3, p. 1-12, 2007.

MAKI S, ALFORD PL, BLOOMSMITH MA, FRANKLIN J. Food puzzle device simulation termite fishing for captive chimpanzee (*Pan troglodytes*). **Am J Primatol**, v.1, p.71-78, 1989.

MASON, G. et al. Por que e como devemos usar o enriquecimento ambiental para combater o comportamento estereotipado?. **Ciência do Comportamento Animal Aplicada** , v. 102, n. 3-4, pág. 163-188, 2007.

MELLOR, D. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the 'Five Freedoms' towards 'A Life Worth Living Animals, 6 (2016), pp. 1-20.

MENDONÇA-FURTADO, Olívia de. **Uso de ferramentas como enriquecimento ambiental para macacos-prego (*Cebus apella*) cativos**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MOBERG, G. P., & MENCH, J. A. (2000). The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare. CABI.

MORAND-FEHR, Pierre; SAUVANT, D. **Nutrição de cabras** . Wageningen: Pudoc, 1991.

NEWBERRY, Ruth C. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, n. 2-4, p. 229-243, 1995.

NOGUEIRA, Daniel Maia; DE MORAES PEIXOTO, Rodolfo. Manejo produtivo de caprinos e ovinos. **AGRICULTURA FAMILIAR**, p. 263, 2019.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of small ruminant: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington, D.C., 262 p., 2006.

OLIVEIRA, A. P. G., COSTA, W. M., COSTA, W. M., NUNES, R. A., DIAS, N. C. S., & MADELLA-OLIVEIRA, A. F. (2015). Influência do enriquecimento ambiental nos padrões de comportamentos sociais e anormais de cabras em confinamento. **Archives of Veterinary Science**, 2020, 1-7.

OLIVEIRA, E. J; PÁDUA, J. G; ZUCCHI, M. I; VENCOVSKY, R; VIEIRA, M. L. C. Origin, evolution and genome distribution of microsatellites. **Genetics and Molecular Biology**, v.29, p.294–307, 2006.

ORIHUELA, A.; GALINA, CS Ordem social medida nas condições do pasto e curral e sua relação com o comportamento sexual em vacas Brahman (*Bos indicus*). **Ciência do Comportamento Animal Aplicada**, v. 52, n. 1-2, pág. 3-11, 1997.

PETHERICK, J. C., DOOGAN, V. J., VENUS, B. K., HOLROYD, R. G., & OLSSON, P. (2009). Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 2. Consequences for stress and productivity. **Applied Animal Behaviour Science**, 120(1–2), 28–38.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2009.05.009>.

PETHERICK, J. C., & PHILLIPS, C. J. C. (2009). Space allowances for confined livestock and their determination from allometric principles. **Applied Animal Behaviour Science**, 117(1–2), 1–12.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2008.09.008>.

PINHEIRO, G.O; LIMA, E.S; NASCIMENTO, V.S.O. Caprinocultura leiteira: aspectos econômicos e avaliação de atratividade do negócio. **Atas de Saúde Ambiental - ASA** (São Paulo, Online), Vol.3 N.2, p. 48-52, Ago. 2015. ISSN: 2357-7614.

RAULT, J.-L. (2012). Friends with benefits: Social support and its relevance for farm animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, 136(1), 1–14.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.002>.

ROCHA L.L. et al. Impact of foreign goat breeds on the genetic structure of Brazilian indigenous goats and consequences to intra-breed genetic diversity. **Small Ruminant Research**, v. 134, p. 28–33, 2016.

ROSS, S., & BERG, J. (1956). Stability of food dominance relationships in a flock of goats. **Journal of Mammalogy**, 37(1), 129–131. <https://doi.org/10.2307/1375561>.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; GUIMARÃES, V. P. Produção de caprinos no Brasil. **Brasília: Embrapa**, 2019.

SELLINGER, Rebeca L.; HA, James C. Efeitos da densidade e intensidade de visitantes no comportamento de duas onças-pintadas (*Panthera onca*) em cativeiro. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 8, n. 4, pág. 233-244, 2005.

SHRESTHA, J. N. B., & FAHMY, M. H. (2007). Breeding goats for meat production: 2. Crossbreeding and formation of composite population. **Small Ruminant Research**, 67(2–3), 93–112.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.10.018>.

SILVA, F.L.R.; FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A.; BARBIERI, M.E.; ARRUDA, F.D.A. (1993). Parâmetros genéticos e fenotípicos para pesos de caprinos nativos e exóticos criados no Nordeste do Brasil, na fase de crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 22:350-359.

SOLAIMAN, Sandra G. (Ed.). **Ciência e produção de cabras** . John Wiley & Filhos, 2010.

SZOKALSKI, M. S., LITCHFIELD, C. A., & FOSTER, W. K. (2012). Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. **Applied Animal Behaviour Science**, 139(1–2), 1–9. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2012.02.021>.

TARAZONA, A.M. et al. Human relationships with domestic and other animals: one health, one welfare, one biology. *Anim.*, v.10, n.1, p.43, 2020. doi:

<http://dx.doi.org/10.3390/ani10010043>.

TEIXEIRA, Camila Palhares; BARÇANTE, Luciana; DE AZEVEDO, Cristiano Schetini. *Comportamento animal: Uma introdução aos métodos e à ecologia comportamental*. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2018.

WELKER W. I. An analysis of exploratory and play behavior in animals. In: Fiske DW, Maddi SR. *Functions of Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.33, n.3, p.129-138, jul./set. 2009.

WILSON S. F. Environmental influences on the activity of captive apes. *Zoo Biol*, v.1, p.201-209, 1982.

YERKES RM. *Almost human*. London: Jonathan Cope, p. 229, 1925.

CAPÍTULO II - ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados que fazem parte desta dissertação estão apresentados sob a forma de artigo científico, de acordo com as normas para submissão

**IMPACTO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NAS INTERAÇÕES SOCIAIS E
COMPORTAMENTAIS DAS CABRAS EM CONFINAMENTO**

DESTAQUE

- A introdução do EA terá um impacto significativo na redução dos comportamentos sociais agonísticos causando mudanças nas posições hierárquicas;
- O uso do EA será capaz de reduzir os comportamentos anormais das cabras;
- Os comportamentos anormais em cabras são realizados por animais de todas as posições hierárquicas.

RESUMO

A criação intensiva de cabras em ambientes confinados visa melhorar a eficiência produtiva, mas pode comprometer o bem-estar animal devido à restrição de espaço. Isso leva ao desenvolvimento de comportamentos atípicos, conflitos sociais e impactos negativos na saúde dos animais. Para abordar esses desafios, o enriquecimento ambiental é proposto como uma estratégia que incorpora elementos relevantes para estimular comportamentos normais dos animais, promovendo assim um melhor nível de bem-estar e impactando positivamente na qualidade de vida. No presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito do enriquecimento ambiental nos comportamentos agonísticos e anormais de cabras em confinamento. Registros comportamentais foram feitos durante 60 dias, divididos em três fases experimentais: antes, durante e pós-enriquecimento ambiental. Pneus, rampas para escalagem, escovas, garrafas PET com concentrado e redes de feno foram oferecidos às cabras. Foi calculado o índice social através das interações agonísticas. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o programa R. O estudo revelou que, independentemente da posição social, as cabras apresentarão comportamentos anormais. Entretanto, a aplicação do enriquecimento ambiental resultou na diminuição de interações agressivas e comportamentos anormais, sugerindo um bom bem-estar animal.

Palavras-chave: caprinocultura; comportamentos anormais; bem-estar; posição hierárquica; sistema de proução.

1. Introdução

A prática comum de criar intensivamente animais em ambientes confinados, na produção agropecuária contemporânea, tem como objetivo aprimorar a eficiência produtiva; no entanto, esse confinamento pode prejudicar o bem-estar animal (BEA). As cabras submetidas a este sistema frequentemente acabam enfrentando condições muito diferentes do seu habitat natural. Essas diferenças abrangem a restrição de espaço (MIRANDA-DE LA LAMA & MATTIELLO, 2010), impossibilitando a expressão de comportamentos naturais, podendo levar os animais à frustração.

Cabras submetidas a essas situações tendem a desenvolver comportamentos atípicos, como o aumento dos comportamentos anormais (MANSON et al., 2007) e, conseqüentemente, as posições hierárquicas (posições sociais) entre elas acabam sendo afetadas, pois surgem competições e conflitos de interesses, resultando na instabilidade social e maior agressividade (MIRANDA-DE LA LAMA et al., 2011), elevando os comportamentos sociais agonísticos do grupo. Esses fatores acabam resultando em um baixo bem-estar, afetando negativamente a saúde, o desempenho produtivo e reprodutivo.

Para superar esses desafios dentro do sistema de criação, é imprescindível ajustar as técnicas de criação conforme os princípios de sustentabilidade, abrangendo aspectos econômicos, sociais e ambientais, adotando princípios éticos que demonstrem respeito aos animais e implementando estratégias que garantam um bom nível de bem-estar animal (BROOM, 2019).

Uma abordagem para atender a esses objetivos é o enriquecimento ambiental (EA), caracterizado pela incorporação de elementos que desempenhem um papel significativo nas necessidades biológicas nos ambientes físicos e sociais, visando estimular comportamentos normais, oferecendo aos animais oportunidades ampliadas para expressar seu comportamento natural (FOPPA et al., 2014), evitando comportamentos anormais e estereotípias (DALLA COSTA et al., 2005) e interferindo positivamente na qualidade de vida e na produção desses animais (GOMES et al., 2018).

Poucos estudos foram realizados com caprinos em relação a como o uso do EA dentro de sistemas de confinamento pode impactar os comportamentos das cabras criadas nessas condições. Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do enriquecimento ambiental nos comportamentos agonísticos e anormais de cabras em confinamento, antes, durante e após o uso de EA.

2. Material e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animal (CEUA) do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes-campus de Alegre) sob o protocolo Reg. Nº: 23149.004215/2022-34.

2.1 Local do Experimento

O experimento foi conduzido nas instalações do Setor de Caprinocultura do Ifes- campus de Alegre, situado nas coordenadas 20°45'40.32"S, 41°27'40.32"W, 114m, distrito de Rive, Alegre, região Sul do Espírito Santo, Brasil.

2.2 Animais e Instalações

Foram utilizadas 16 fêmeas mestiças (Saanen x Anglonubiano), com idade média de seis meses, vacinadas e vermifugadas. Durante o período experimental, os animais foram mantidos em uma baia de dimensão 8x6 m, em manejo de confinamento.

Para facilitar a identificação, os animais foram marcados com spray atóxico em regiões do dorso.

2.3 Manejo dos Animais

A alimentação foi ofertada duas vezes ao dia, sendo às 6h e às 12h. Os animais tiveram comedouros e bebedouros *ad libitum*. A alimentação foi composta por 60% de volumoso e 40% de concentrado conforme as exigências nutricionais (NRC, 2006). O volumoso foi composto de silagem de milho, capim elefante em natura, feno de tifton e o concentrado, com 22,00% de proteína bruta; 2,3% de extrato etéreo; 4,30% de fibra bruta; 1,20% de cálcio; 0,30% de fósforo; 71,50% de NDT e 18 mg de promotor de crescimento na proporção de 2% do peso vivo.

O volumoso foi produzido no próprio setor de Caprinocultura, e o concentrado foi fabricado na fábrica de ração do Ifes- campus de Alegre. A quantidade de alimento que foi ofertado para os animais, foi de 3kg de volumoso e 300 g/animal/dia de concentrado.

2.4 Protocolo de Estudo

O protocolo de estudo consistiu avaliar os comportamentos sociais de 16 cabras em confinamento durante 60 dias. Esse período foi dividido em três fases:

- Fase I – observação dos comportamentos antes do uso do EA, durante 20 dias;

- Fase II – observação dos comportamentos com o uso do EA, durante 20 dias;
- Fase III – observação dos comportamentos após a retirada do EA, durante 20 dias.

2.5 Monitoramento Comportamental

O monitoramento comportamental foi realizado por meio de filmagens, com transcrição dos dados. O método de observação adotado foi o de amostragem comportamental.

Um teste piloto foi conduzido ao longo de três dias, das 7h às 17h, para identificar o horário de maior interação entre os animais. Os resultados desse teste determinaram que as gravações fossem divididas em duas sessões diárias, cada uma com duração de duas horas, uma no turno matutino (9h às 11h) e outra no turno vespertino (14h às 16h). Essa abordagem resultou em um total de 240 horas de esforço amostral ao longo do período de todo estudo. As gravações foram analisadas somente por um observador e todas as interações foram transcritas para uma planilha eletrônica.

2.6 Comportamentos Anormais

Os comportamentos anormais dos animais foram registrados e estão descritos na Tabela 1 e ilustrado na Figura 1.

TABELA 1 - Etograma dos comportamentos anormais que foram ser observados durante o experimento.

Comportamentos anormais
AUTODESTRUIÇÃO- Comportamentos de automutilação, tais como, morder seu próprio pelo e/ou partes do próprio corpo;
APETITE DEPRAVADO- Ingestão de madeira, cama, terra, fezes, além da própria dieta (hiperfagia) e morder baia;
REATIVIDADE ANORMAL- Apatia, inatividade prolongada, hiperatividade, reações de pânico.
ESTEREOTIPIAS - Comportamentos repetitivos sem propósito útil;

Adaptado de Do Nascimento et al., 2022; Gomes et al., 2018; Oliveira et al., 2014.



Figura 1. Comportamentos anormais que as cabras apresentaram durante as três fases. A- autodestruição; B- reatividade anormal; C- apetite depravado; D- estereotípias.

2.7 Comportamentos Sociais Agonísticos

As relações das posições hierárquicas dos animais foram baseadas nas análises da dinâmica das interações sociais agonísticas. O etograma dos comportamentos sociais agonísticos (Tabela 2) foram baseados nos estudos de Do Nascimento et al. (2022); Gomes et al. (2018) e Oliveira et al. (2014).

TABELA 2 - Descrição dos comportamentos sociais agonísticos das cabras.

Comportamentos	Descrição dos Comportamentos
Cabeçada	Agredir o outro animal batendo cabeça com cabeça;
Ameaçar	Impor autoridade através do olhar;
Morder	Ferir o outro animal com os dentes;
Empurrar	Afastar o outro animal com toques agressivos;
Tirar do coxo	Empurrar o outro animal, impondo autoridade;
Perseguir	Andar atrás de outro animal, impondo autoridade;

Adaptado de Do Nascimento et al., 2022; Gomes et al., 2018; Oliveira et al., 2014.

2.8 Enriquecimento Ambiental

Durante a fase II do experimento, a cada dia durante as horas de observação foi ofertado um tipo de EA que teve por objetivo motivar os animais com um algo

novo com intuito que não ocorra adaptação com o EA. A Tabela 3 apresenta descrição dos tipos de EA que foram aplicados e a Figura 2 é ilustrados esses EA.

TABELA 3 - Descrição dos tipos de enriquecimentos ambientais que foram oferecidos aos animais.

Enriquecimento	Descrição
Cognitivo	Pneus pendurados e no chão e rampa para escalagem;
Físico	Escovas fixadas na parede;
Nutritivo	Garrafa pet com concentrado pendurada e rede de feno.

Adaptado de Oliveira et al., 2014.

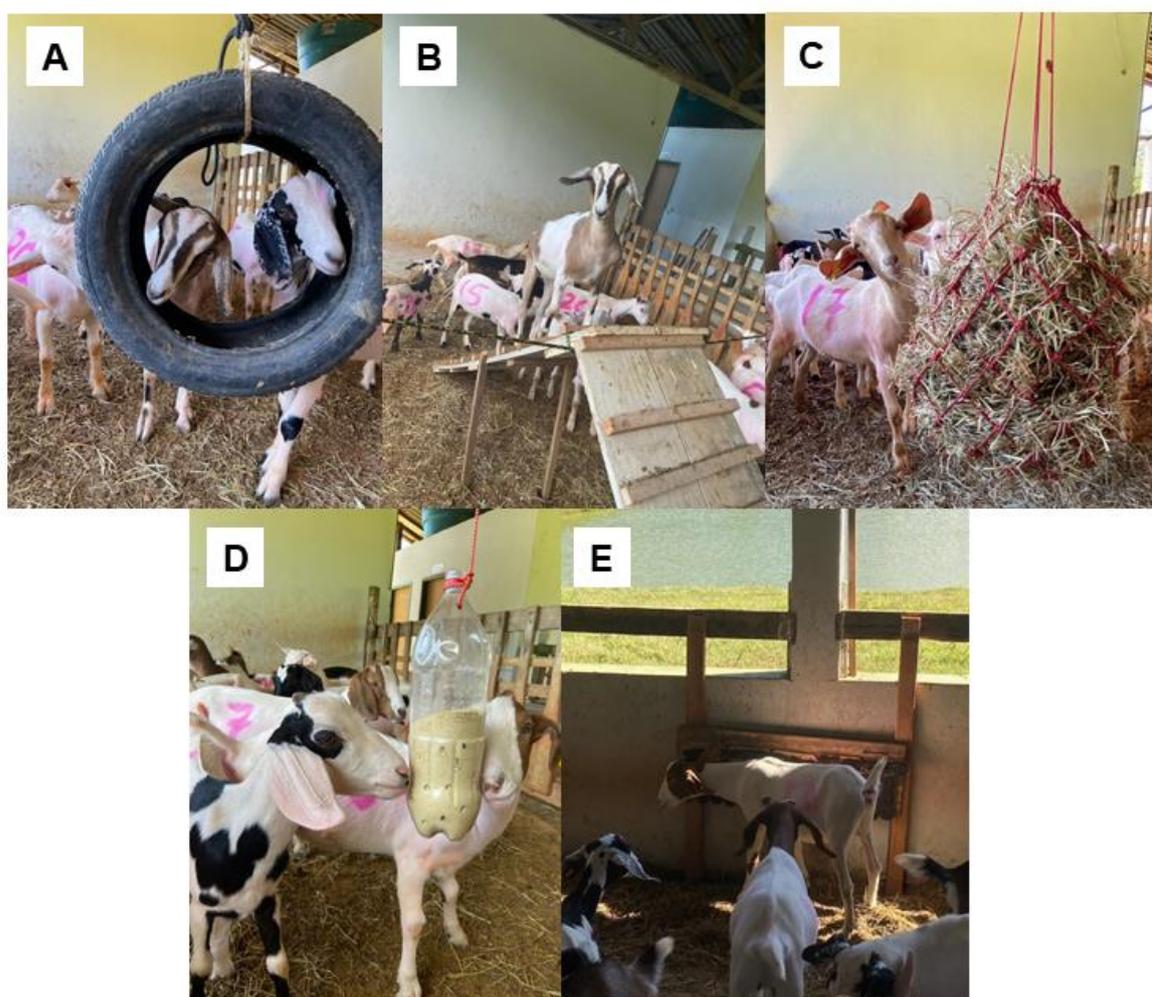


Figura 2. Enriquecimentos ambientais oferecidos as cabras durante a fase II. A- pneus; B- rampa; C- rede de feno; D- garrafa pet pendurada com concentrado; E- escovas.

2.9 Cálculos das Medidas Sociométricas

Os resultados das interações agonísticas (IA) foram transformados em uma matriz sociométrica. A soma das interações agonísticas dos animais que suplantaram foram apresentados em linhas e os animais suplantados, em colunas.

O índice social (IS) foi calculado individualmente da seguinte fórmula:

$$IS: \frac{\text{Número de vezes que suplantou}}{\text{Número de vezes que suplantou} + \text{número de vezes que foi suplantado}}$$

Através dos IS foram classificadas as posições hierárquicas (PH) das cabras de acordo com os estudos de Barroso et al. (2000) em 3 categorias: baixa (IS = < 0,33), média (IS = 0,34-0,66) e alta (IS = > 0,66).

2.10 Análise Estatística

A dispersão dos índices sociais de cada animal foi plotada em gráfico boxplot para identificação de possíveis alterações na classe social de cada indivíduo ao longo das diferentes fases de uso do EA. A partir dos índices sociais, o coeficiente tau de Kendall foi estimado para as diferentes fases do experimento.

As análises foram conduzidas utilizando o programa R, a partir das funções disponíveis nos pacotes stats, PMCMRplus, ggplot2, psych.

3. Resultados

3.1 Índices Sociais

Foram observados um total de 952, 273 e 1129 interações agonísticas nas respectivas fases I, II e III. Através dessas interações foram calculados os índices sociais para cada cabra nas diferentes fases, resultando as posições hierárquicas, como apresentados na Figura 1.

É possível observar que o animal 9 conservou sua PH alta ao longo de todo o período estudado. Ademais, os animais 13 e 14 permaneceram na PH baixa nas três fases observadas. No entanto, alguns animais (4, 7, 10 e 16) evidenciaram modificações em sua PH durante as fases I, II e III.

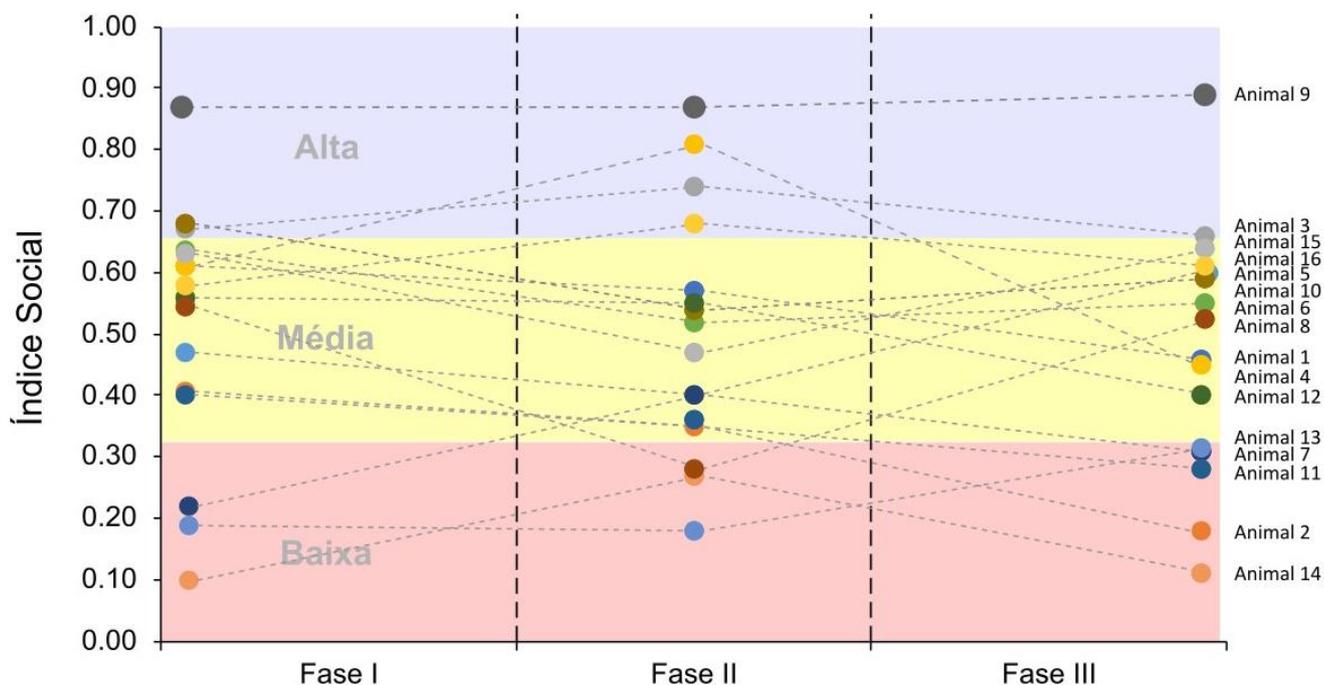


Figura 3. Índices sociais de 16 cabras estudadas em diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental.

3.2 Correlação dos Índices Sociais

Observa-se na Figura 2 que os coeficientes de correlações nas três fases foram estatisticamente diferentes de zero ($p > 0,05$). A PH na fase I com a fase III ($r = 0,66$) e a fase I com a fase II ($r = 0,61$) apresentaram correlação linear moderada. Entretanto a fase II comparada com a fase III ($r = 0,50$) apresentou uma ausência de correlação linear.

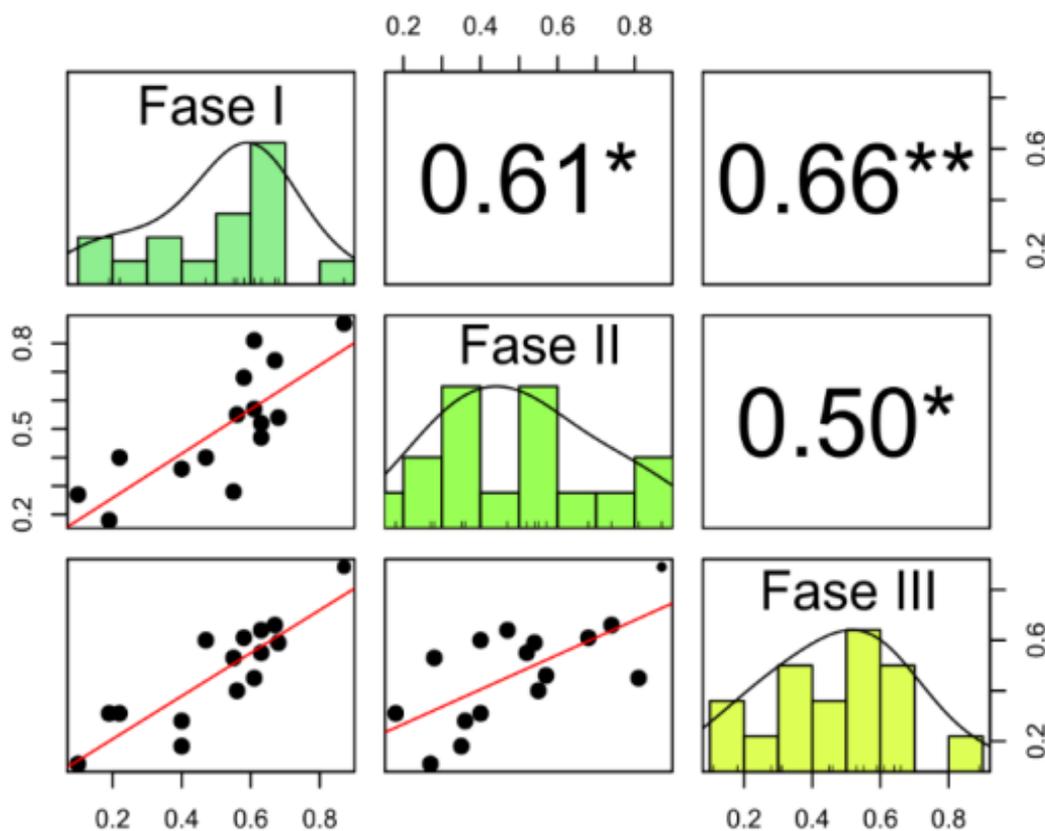


Figura 4. Coeficiente de correlação de Kendall para os índices sociais em diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental. * e ** indicam correlações estatisticamente diferentes de zero de acordo com o teste t de Student ao nível de significância de 5% e 1%, respectivamente.

3.3 Comportamentos Anormais

Observa-se na Figura 3 diferenças significativas para os comportamentos anormais entre as fases I, II e III para os comportamentos: apetite depravados ($p < 0,001$) e reatividade anormal ($p < 0,01$). Entretanto para os comportamentos de estereotipias ($p > 0,05$) e autodestruição ($p > 0,05$) não foram observadas diferenças significativas entre as 3 fases.

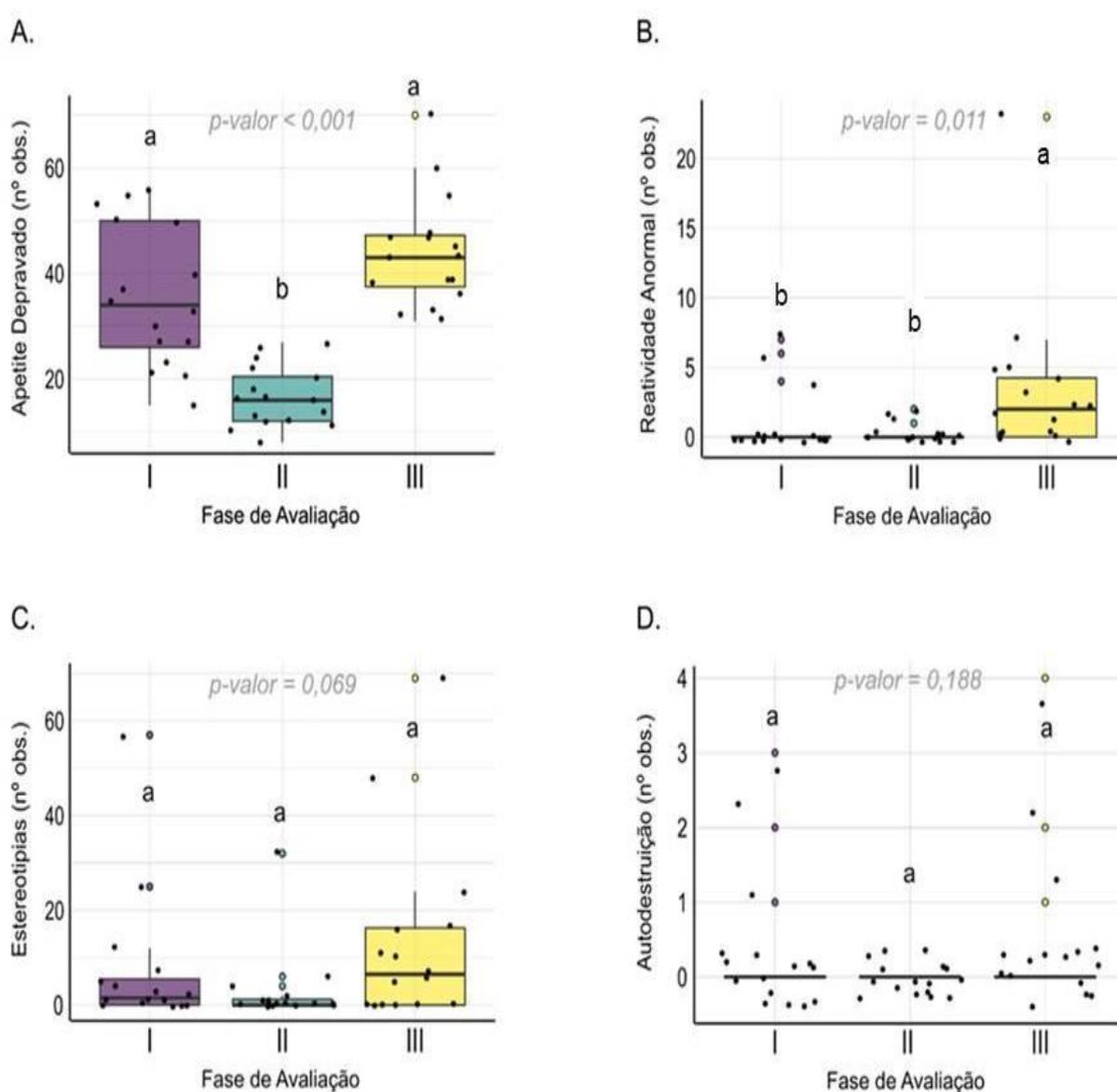


Figura 5. Boxplot para distribuição do número de observações para cada comportamento observado em 16 cabras durante três diferentes fases do experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental. Letras diferentes entre as caixas indicam conjuntos de valores com distribuição estatisticamente diferente de acordo com o teste de Kruskal Wallis seguido da comparação post hoc de Dunn, ao nível de significância de 5%.

3.4 Comportamentos Anormais e Posição Hierárquica

Ao analisar as incidências dos comportamentos anormais em relação à hierarquia dos animais ao longo das três fases, a análise revelou que os animais de PH alta realizaram com a maior frequência os comportamentos anormais, seguidos dos baixa e média PH (Figura 4).

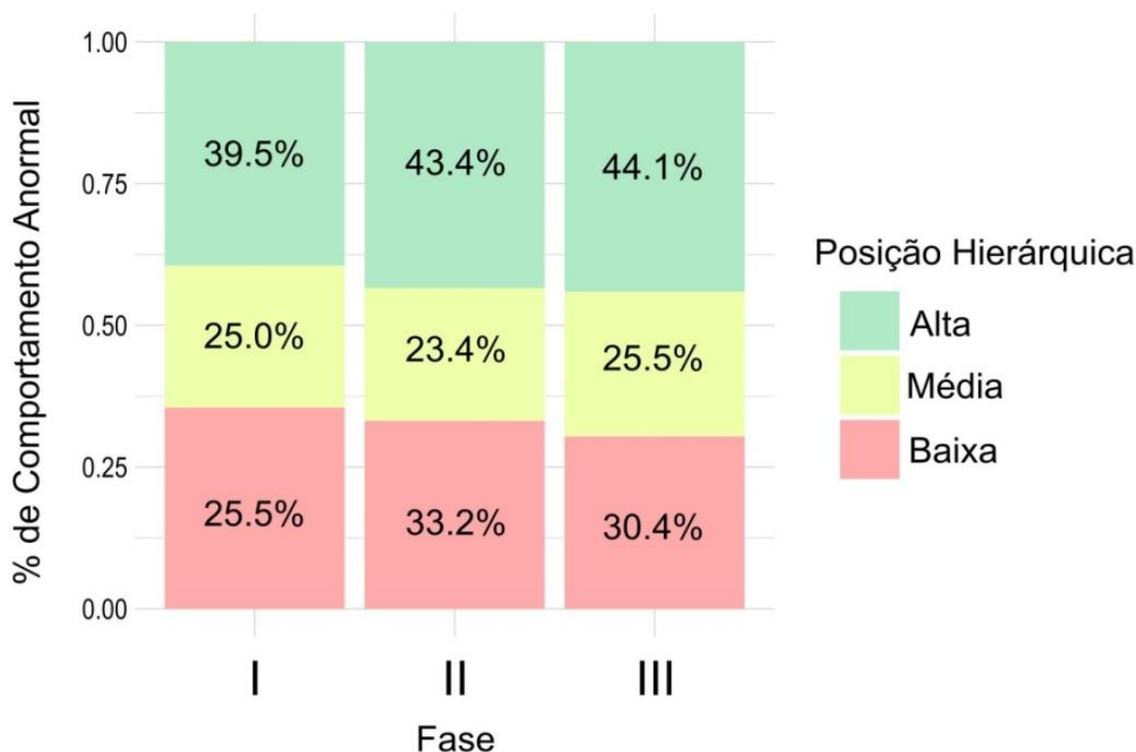


Figura 6. Incidência de comportamentos anormais de acordo com as posições hierárquicas (alta, média e baixa) com as 16 cabras durante três diferentes fases de experimento: I – sem enriquecimento ambiental; II – com enriquecimento ambiental; III – sem enriquecimento ambiental.

4. Discussão

4.1 Índices Sociais

O presente estudo teve o objetivo de analisar os índices sociais, conforme ilustrado na Figura 1, e a correlação desses índices durante cada fase, como representado na Figura 2. Notou-se que a introdução do EA, na fase II, reduziu as frequências das interações agonísticas. Essa constatação também foi relatada por Oliveira et al. (2015) em cabras confinadas com o uso de EA. Os mesmos autores relataram que esse conjunto de técnicas reduz o número de interações agonísticas e proporciona aos animais um ambiente mais próximo do natural. Resultados semelhantes também foram encontrados em cabras (STACHOWICZ et al., 2018),

em búfalos (MADELLA-OLIVEIRA et al., 2012) e em bovinos (BØE E FAERVIK, 2003).

É relevante ressaltar que Zanella (1995) e Broom e Moletto (2004) relataram que, em condições de bem-estar reduzido, os animais têm propensão a manifestar agressividade excessiva. Isso justificaria a maior incidência de comportamentos sociais agonísticos nas fases sem a presença do EA (I e III), o que resultou uma maior correlação positiva entre essas duas fases do que entre as fases I e II ou ainda I e III (Figura 2).

Em relação à PH, o animal 9 foi o único que apresentou alta PH e manteve esse status, independente do uso ou não do EA (Figura 1). Este resultado segue o relatado por Miranda-de la Lama e Matiello (2010), que observaram que PH das cabras dominantes não sofreram mudanças quando alterou o ambiente físico. Contudo, alguns animais transitaram sua posição social nas diferentes fases (Figura 1). Barroso et al. (2000) comentaram que a hierarquia foi bastante estável, mantendo os animais a sua posição ao longo dos meses, embora existam sempre algumas cabras que experimentaram ligeiras mudanças de posição dentro do rebanho.

4.2 Comportamentos Anormais

A incidência mais elevada de apetite depravado foi observada nas fases I e III, quando EA não estava presente (Figura 3A). Essa observação pode ser atribuída à falta de atividades disponíveis durante essas fases, causando frustração as cabras. Entretanto, na fase II, o tempo era dedicado à interação com os objetos fornecidos. Oliveira et al. (2015) descreveram que o uso de EA reduziu significativamente a frequência do comportamento anormal, apetite depravado.

Analisando o comportamento de reatividade anormal (Figura 3B), verificou-se que as cabras não submetidas ao uso EA (nas fases I e III) realizaram com menor frequência; no entanto, após a retirada do EA, a frequência desse comportamento aumentou. Estes resultados sugerem que após a retirada do EA, as cabras tornaram-se mais reativas.

Tais comportamentos anormais poderiam estar associados a diversas causas, incluindo monotonia ambiental (falta de estímulos), estresse e frustração (KAKARASH et al., 2021). Nesse contexto, é pertinente destacar que essas

alterações comportamentais são indicadores positivos resultantes da implementação de estratégias de enriquecimento.

Estudos conduzidos por Oliveira et al. (2015) e Gomes et al. (2018) apresentam resultados similares ao deste trabalho, apontando alterações comportamentais em cabras mantidas em condições de confinamento quando expostas ao EA. Essa exposição propicia estímulos cognitivos e físicos, resultando na redução de comportamentos anormais. Essas constatações ressaltam a eficácia do EA como uma abordagem que torna o ambiente mais propício ao conforto e contribui para a diminuição da apatia observada em animais mantidos em confinamento.

O uso do EA em animais mantidos em confinamento tornaria o ambiente mais propício ao conforto e contribuiria na diminuição da apatia observada em animais mantidos em confinamento.

Não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) nos comportamentos de estereotipias e autodestruição entre as fases analisadas (Figura 3C e 3D). Este achado contrasta com os resultados de pesquisas anteriores realizadas por Mkwanzazi et al. (2019) e Kakarash et al. (2021), que associaram o uso do EA à redução desses comportamentos indesejados. Esta divergência poderia ser atribuída, em parte, ao baixo número de animais que manifestaram tais comportamentos.

É importante resaltar que, neste trabalho, os animais utilizados eram jovens (6 meses de idade), e portanto, é possível que não tenham tido experiências negativas ao ponto de desencadear estes comportamentos. A presença de estereotipias sugere que o animal pode ter tido uma diminuição do bem-estar em alguma fase de sua vida, porém, não necessariamente indica que o nível de bem-estar do animal no presente momento seja ruim (KEELING e JENSEN, 2017; HEMSWORTH, 2018).

4.3 Posição Hierárquica e Comportamentos Anormais

Os comportamentos anormais foram observados em todas as posições hierárquicas em todas as três fases (Figura 4). Verificou-se que a maior frequência desses comportamentos ocorreu entre os animais com alta posição hierárquica. Uma possível explicação é que as cabras com alta PH sofrem um elevado estresse para manter essa posição, o que leva a uma maior frequência dos comportamentos anormais. Esses resultados seguem os relatados por Madella-Oliveira et al. (2014)

em novilhas bubalinas e Solano et al. (2004) em bovinos, que observaram que animais com alta posição hierárquica mostraram um nível mais alto de estresse.

Esses resultados indicam a complexidade das interações entre posição social e comportamentos anormais em cabras, destacando a necessidade de mais estudos para compreender completamente os fatores subjacentes e as implicações dessas observações.

5. Conclusão

A implementação do EA para cabras em sistema de confinamento contribuiria para a redução das interações agonísticas e dos comportamentos anormais, indicando um potencial promissor para o bem-estar animal, desde que seja uma prática de manejo consistente ao longo de todo o ciclo de vida dos animais.

O EA não interfere na dominância social das cabras quando já estabelecidas, e que, independentemente da PH, elas seriam propensas a exibir comportamentos anormais, tanto na presença quanto na ausência do EA.

Considerando a utilização de animais jovens neste estudo, sugerimos que investigações futuras se concentrem em animais mais velhos, com períodos mais prolongados de confinamento, a fim de obter uma compreensão mais aprofundada dos efeitos do EA.

6. Referência Bibliográficas

BARROSO, F. G.; ALADOS, Concepción L.; BOZA, J. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 69, n. 1, p. 35-53, 2000. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00113-1).

BØE, Knut Egil; FÆREVIK, Gry. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 80, n. 3, p. 175-190, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00217-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00217-4).

BROOM, D. M.; MOLENTO, Carla Forte Maiolino. Animal welfare: concept and related issues—review. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

BROOM, Donald M. Animal welfare complementing or conflicting with other sustainability issues. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 219, p. 104829, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.06.010>.

DALLA COSTA, Osmar Antonio et al. Modelo de carroceria e seu impacto sobre o bem-estar e a qualidade da carne dos suínos. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1418-1422, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000500031>

DO NASCIMENTO, Ana Paula Araújo et al. Environmental enrichment in dairy goats in a semi-arid region: Thermoregulatory and behavioral responses. **Journal of Thermal Biology**, v. 106, p. 103248, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103248>.

FOPPA, Luciana et al. Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2014. <https://doi.org/10.18011/bioeng2014v8n1p1-7>

GOMES, K. A. R.; VALENTIM, J. K.; LEMKE, S. S. R.; DALLAGO, G. M.; VARGAS, R. C.; PAIVA, A. L. C. Behavior of Saanen dairy goats in an enriched environment. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 40, p. 1-5, 2018. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v40i1.42454>

HEMSWORTH, P. H. Key determinants of pig welfare: implications of animal management and housing design on livestock welfare. **Animal Production Science**, v. 58, n. 8, p. 1375-1386, 2018. <https://doi.org/10.1071/AN17897>.

KAKARASH, Nawroz Akram et al. Effects of Environmental Enrichment on Behaviours and Welfare of Meriz Goat. **Assiut Veterinary Medical Journal**, v. 67, n. 170, p. 11-18, 2021. <https://doi.org/10.21608/avmj.2021.88410.1005>.

KEELING, L.; JENSEN, P. Abnormal behaviour, stress and welfare. In: The ethology of domestic animals: an introductory text. Wallingford UK: CABI, 2017. p. 119-134. <https://doi.org/10.1079/9781786391650.0119>.

MADELLA-OLIVEIRA, A. F. et al. Social behaviour of buffalo heifers during the establishment of a dominance hierarchy. **Livestock Science**, v. 146, n. 1, p. 73-79, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.02.025>.

MADELLA-OLIVEIRA, Aparecida F. et al. Concentration of fecal corticosterone metabolites in dominant versus subordinate buffalo heifers. **African Journal of Biotechnology**, v. 13, n. 16, 2014. <https://doi.org/10.5897/AJB2013.13266>.

MASON, Georgia et al. Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour?. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 102, n. 3-4, p. 163-188, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>.

MIRANDA-DE LA LAMA, Genaro C. et al. Social strategies associated with identity profiles in dairy goats. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 134, n. 1-2, p. 48-55, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.004>.

MIRANDA-DE LA LAMA, Genaro C.; MATTIELLO, Silvana. The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming. **Small Ruminant Research**, v. 90, n. 1-3, p. 1-10, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.01.006>.

MKWANAZI, Mbusiseni Vusumuzi et al. Effects of environmental enrichment on behaviour, physiology and performance of pigs—A review. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 32, n. 1, p. 1, 2019. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0138>.

OLIVEIRA, Ana Paula Guedes et al. Influência do enriquecimento ambiental nos padrões de comportamentos sociais e anormais de cabras em confinamento.

Archives of Veterinary Science, v. 20, n. 2, 2015.

Solano J, Galindo F, Orihuela A, Galina CS (2004). The effect of social rank on the physiological response during repeated stressful handling in Zebu cattle (*Bos indicus*). **Physiology & behavior**, v. 82, n. 4, p. 679-683, 2004.. 82:679-683.

<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2004.06.005>.

ZANELLA, A. J. et al. Brain opioid receptors in relation to stereotypies, inactivity, and housing in sows. **Physiology & Behavior**, v. 59, n. 4-5, p. 769-775, 1996.

[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(95\)02118-3](https://doi.org/10.1016/0031-9384(95)02118-3).