



RECURSOS GENÉTICOS EM CAPRINOS: CENÁRIO E SUSTENTABILIDADE

GENETIC RESOURCES IN GOATS: SCENARIO AND SUSTAINABILITY

¹*Aparecida de Fátima Madella-Oliveira

²Jéssica Delesposte Destefani

¹Instituto Federal do Espírito Santo – campus de Alegre. E-mail: madellabio@gmail.com

²Instituto Federal do Espírito Santo – campus de Alegre. E-mail: jessicaddestefani@gmail.com

*Autor de correspondência

Artigo submetido em 01/12/2021, aceito em 23/12/2021 e publicado em 30/12/2021.

Resumo: A crescente busca pelo aumento da produção tem acarretado na diminuição da diversidade dos recursos genéticos caprinos e ameaçado as raças locais, principalmente através de erosão genética, causada pela substituição de raças locais por variedades melhoradas e/ou exóticas. Esta revisão descritiva objetivou fomentar informações sobre recursos genéticos de caprinos no Brasil, com viés no cenário atual, na conservação e no desenvolvimento sustentável da caprinocultura. Foi realizada uma análise documental usando os seguintes sites: do IBGE, ABCC, EMATER, IDAF e os Periódicos da Capes. Verificou-se que a região Nordeste detém o maior quantitativo de animais, seguido da região Sul, Sudeste, Norte e Centro-oeste. Foram encontrados 23 artigos usando os descritores “Native breeds of goats” AND “Genetic resources of goats” AND “Goat genetic resources Brazil”. Os resultados desta pesquisa elencam vários desafios que permeiam a produção das raças locais e exóticas. Contudo, pesquisas voltadas para conservação dos recursos genéticos e melhoramento trazem perspectivas futuras para o desenvolvimento de uma caprinocultura mais sustentável.

Palavras-chave: caprinocultura; conservação; diversidade genética; raças exóticas; raças locais.

Abstract: The growing search for increased production has resulted in a decrease in the diversity of goat genetic resources and has threatened local breeds, mainly through genetic erosion, caused by the replacement of local breeds with improved and/or exotic varieties. This descriptive review aimed to provide information about the genetic resources of goats in Brazil, with a bias in the current scenario, in the conservation and sustainable development of goat farming. A documentary analysis was carried out using the following sources: the IBGE website, ABCC, EMATER, IDAF and Capes Periodicals. It was found that the Northeast region has the largest amount of animals, followed by the South, Southeast, North and Midwest. Twenty-three articles were found using the descriptors “Native breeds of goats” AND “Genetic resources of goats” AND “Goat genetic resources Brazil”. The results of this research list several challenges that permeate the production of local and exotic breeds. However, research aimed at the conservation of genetic resources and improvement bring future perspectives for the development of a more sustainable goat farming.

Keywords: goat farming; conservation, genetic diversity; exotic races; local races.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem crescido a preocupação com a necessidade de conservar os recursos genéticos para a alimentação e agricultura a fim de tornar os sistemas de produção agrícola mais sustentável (BÉLANGER; PILLING, 2019). Os recursos genéticos animais são componentes muito cruciais da biodiversidade mundial e desempenham um papel vital na garantia da segurança alimentar e na manutenção da diversidade genética.

Dado seu pequeno tamanho e alta versatilidade, os caprinos foram amplamente transportados entre continentes, enfraquecendo sua estrutura filogeográfica a nível mundial, de tal forma que a maior parte da variação genética é atualmente encontrada em nível de população interna (CAÑÓN *et al.*, 2006; NADERI *et al.*, 2007; GINJA *et al.*, 2017).

Os caprinos são vitais para a subsistência de muitos brasileiros e para a economia brasileira em geral. A produção caprina no Brasil, principalmente na região Nordeste, tem importância econômica, social e cultural, onde cerca de 94% dos rebanhos nacionais são manejados nesta região (IBGE, 2019).

A diversidade dos recursos genéticos de caprinos brasileiros reflete a adaptação a diferentes sistemas de produção, com predominância de raças locais, que estão em vários níveis de ameaça. Os caprinos brasileiros são predominantemente animais Sem Padrão Racial Definido (SPRD). As raças Moxotó e Canindé são as únicas oficialmente reconhecidas e difundidas no país, existem também grupos menores como Marota, Gurguéia, Azul, Graúna e Repartida. Estes animais sofrem grande influência de raças exóticas, introduzidas para melhorar o desempenho produtivo dessas raças locais (DA ROCHA *et al.*, 2016).

Estes grupos constituem os ecótipos brasileiros e estão localizados principalmente no Nordeste, onde são criados de forma extensiva e semi

extensiva, em sua maioria aliada à agricultura familiar, para a produção de carne, pele e leite. Os recursos genéticos animais desenvolvidos no ambiente semiárido podem apresentar possivelmente um conjunto único de combinações de genes, que são relacionadas principalmente à rusticidade, uma vez que foram moldadas pela seleção natural em resposta às condições ambientais (BARROS *et al.*, 2011).

As raças locais de caprinos brasileiros são um reservatório de diversidade genética que merecem mais atenção das instituições preservacionistas. Assim, é de suma importância a conservação destes recursos genéticos, pois as raças locais possuem identidade única, sendo indispensáveis para os programas de conservação futuros.

O objetivo desta pesquisa é fomentar informações sobre recursos genéticos de caprinos no Brasil, com viés no cenário atual, na conservação e no desenvolvimento sustentável da caprinocultura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão descritiva com viés documental usando os seguintes sites: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as associações de criadores de caprinos (ABCC), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (EMATER-RJ), Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) e os Periódicos da Capes.

No site do IBGE foram feitas as identificações do quantitativo de caprinos no Brasil, nas regiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) e nos estados da região Sudeste (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo).

Das Associações Brasileiras de Criadores de Caprinos (ABCC) foram coletadas as informações sobre os criadores e a vocação dos estados da região

Sudeste: Associação de criadores de caprinos e ovinos de Minas Gerais - Caprileite (ACCOMIG), Associação Paulista de criadores de Caprinos (CAPRIPAULO), Associação de criadores de ovinos e caprinos do estado do Rio de Janeiro (ACOCERJ) e Associação de criadores de caprinos e ovinos do estado do Espírito Santo (ACCOES). Nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo além das associações também foram coletados dados nos sites da EMATER-RJ e IDAF, respectivamente.

A coleta no Portal de Periódicos da Capes ocorreu no dia 01 de novembro de 2021 com as seguintes palavras-chave, em ambas as bases de dados “Native breeds of goats” AND “Genetic resources of goats” AND Goat genetic resources Brazil”, contidas em assunto, título e autor.

Foram considerados como critério de exclusão as publicações que não se enquadram na modalidade artigo e os que foram publicados fora do recorte temporal definido de 2017 a 2021.

Os primeiros resultados calcados nas diretrizes acima descritas mostraram oito documentos na base de dados *Scopus* e 15 na *Web of Science*. Dentre os 23 artigos encontrados a partir dos descritores “Native breeds of goats” AND “Genetic resources of goats” AND “Goat genetic resources Brazil”, realizou-se a leitura dos resumos para seleção dos que apresentassem pertinência à temática, com posterior leitura da obra, sendo priorizados os estudos que traçaram o perfil da pesquisa. Foram selecionados nove artigos relacionados à pesquisa.

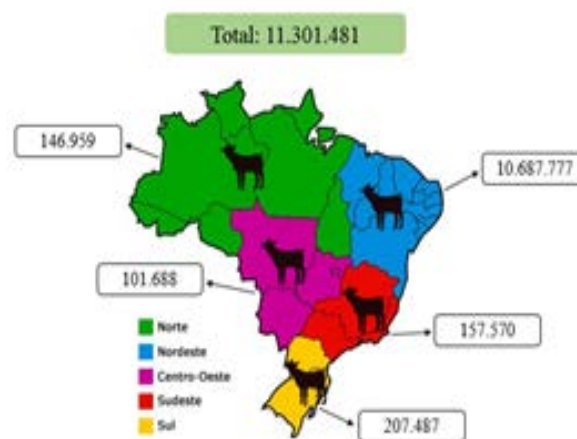
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efetivo de caprinos no Brasil é de 11,3 milhões de cabeças (IBGE, 2019). Observa-se na Figura 1 a distribuição dos animais pelas regiões brasileiras.

A região Nordeste do Brasil, por razões climáticas e socioeconômicas, participa com 94,5% do efetivo nacional. Segundo a FAOSTAT (2018) é composto,

em grande parte, por animais SPRD, de raças exóticas (Saanen, Anglo Nubiana, Alpina, Toggenburg e Boer) e de raças locais (Moxotó, Canindé, Marota, Azul, Graúna, Nambi, Repartida dentre outras).

Figura 1. Distribuição de cabeças de caprinos nas regiões do Brasil.



Fonte: Adaptados do IBGE (2019).

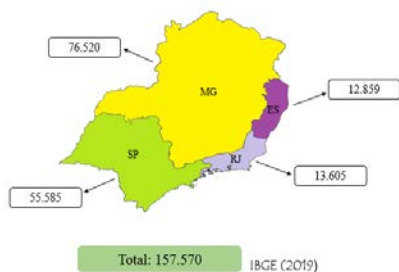
A região Sul é a segunda região com maior número de cabeças de caprinos. Contudo, não foram encontradas pesquisas que abordam recursos genéticos dessa espécie nas bases pesquisadas. Também não foram encontrados para as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil.

A região Sudeste possui um quantitativo de 157.510 cabeças de caprinos no último censo realizado pelo IBGE (2019), que é composto por animais SPRD e de raças exóticas.

Verifica-se na Figura 2 que Minas Gerais detém o maior número de animais. Contudo, no período de 2015 a 2019 houve uma redução do número de animais em 12,5% (IBGE, 2019), que pode ser justificada pelo escoamento dos produtos na região (ACCOMIG, 2021). Minas Gerais possui a ACCOMIG que realiza o Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros (CAPRAGENE) da raça Saanen em parceria com a Embrapa (Caprinos e Ovinos), a Caprileite e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na elaboração dos Sumários de Avaliação Genética e o

Sumário de Avaliação Genética Genômica. Além dos sumários, a associação realiza o Controle Leiteiro Oficial (CLO) (ACCOMIG, 2021).

Figura 2. Distribuição de cabeças de caprinos da Região Sudeste.



Fonte: Adaptados do IBGE (2019).

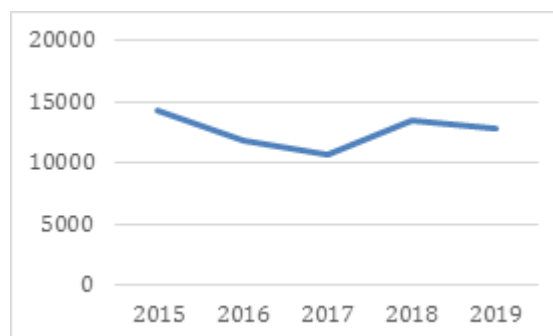
No estado de São Paulo, de acordo com ABCC (2021), as raças exóticas são exploradas pelos criadores sendo 90% leiteiras (Saanen, Anglo Nubiana, Alpina, Toggenburg) e 10% destinadas ao corte (Boer e Savana). No período de 2015 a 2019 ocorreu uma redução de 20,15% do rebanho de caprinos (IBGE, 2019). Um dos fatores relacionados a essa redução seria a facilidade que o produtor tem em desfazer o rebanho através do abate (ABCC, 2021).

O estado do Rio de Janeiro possui 183 criatórios cadastrados segundo a EMATER – RJ (2021), sendo que mais da metade destes criatórios são especializados para produção de leite e as principais raças exploradas são: Saanen, Pardo-Alpina, Toggenburg e mestiços. Alguns exemplares de caprinos para corte, como o Boer, e dupla aptidão como a Anglo-Nubiana também podem ser encontrados no Norte e Noroeste Fluminense. Segundo dados do IBGE (2019) o estado também reduziu o número de animais no período de 2015 a 2019 em 23,62%, fato ligado ao beneficiamento do leite e pela redução de laticínios especializado no estado

Em relação ao estado do Espírito Santo (Figura 3), ao analisar o quantitativo de caprinos durante os cinco anos (2015-2019) verificou-se uma redução de

10,52%. Essa redução pode ser justificada pela falta de laticínios que beneficia o leite de cabras no estado. Dessa forma, caracterizando o perfil dos produtores em caprinos de corte (IDAF, 2021).

Figura 3. Quantitativo de cabeças de caprinos no estado do Espírito Santo nos anos de 2015 a 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do IBGE.

No Sul do Espírito Santo, Madella-Oliveira e Quirino (2012) identificaram cinco propriedades com caprinos semisselvagens, em sistema extensivo, encontrados nessa região há mais de 50 anos, alimentando-se da vegetação nativa das montanhas. Os mesmos autores relataram que os caprinos encontrados eram rústicos e adaptados às condições adversas, apresentando diversidade genética e fenotípica.

É possível observar que existem lacunas críticas sobre a conservação dos recursos genéticos de caprinos. Quando foi feita a pesquisa usando os descritores “Native breeds of goats” AND “Genetic resources of goats” AND Goat genetic resources Brazil” foram encontrados 23 artigos, dos quais utilizou-se nove artigos sendo que três se repetem nas duas bases de pesquisa, assim, restando seis artigos que abordam a temática.

As pesquisas retratam caprinos das raças locais: Moxotó, Azul, Canindé, Repartida, Marota e Graúna, os estudos ocorreram no Nordeste do Brasil (GINJA *et al.*, 2017; MENEZES *et al.*, 2020; MOURA *et al.*, 2019; NERI *et al.*, 2018; PAIM *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

Todas pesquisas sugerem que as raças locais adaptadas da região do Nordeste possuem uma ampla diversidade genética.

Os animais denominados nativos ou raças locais são remanescentes daqueles trazidos pelos colonizadores que, permanecendo em condições adversas de meio ambiente passaram por seleção natural originando animais que se caracterizam pelo pequeno porte, alta prolificidade e rusticidade sendo, portanto, adaptados naturalmente às condições de trópico semiárido (RIBEIRO *et al.*, 2016). Contudo, pesquisas têm demonstrado que a degradação do ambiente natural, notadamente a Caatinga, vem utilizando desordenadamente cruzamentos com raças exóticas, levando os caprinos naturalizados a um processo de degeneração genética (CONRADO *et al.*, 2015).

Ginja e colaboradores (2017) verificaram que o nível de diversidade genética em nossos caprinos crioulos é inferior ao observado em outras partes do mundo, possivelmente refletindo o efeito da introdução genética a partir de mestiçagem. Neri *et al.* (2018) relataram que a diversidade dessas raças pode estar relacionada a forma como as cabras foram colonizadas nas Américas e para Paim e colaboradores (2019) as cabras nas Américas têm uma diversidade genética substancial para usar na seleção e promover a adaptação ambiental ou a especialização voltada para o produto (carne ou leite). Os mesmos autores destacam a importância de manter programas de conservação de cabras e sugerem um reservatório de diversidade genética para reprodução e pesquisa, ao mesmo tempo descartando preocupações sobre designações de raças. Na pesquisa de Moura e colaboradores (2019) o alto nível de polimorfismo e alta diferenciação genética caracterizam esses animais como fonte de diversidade genética para a caprinocultura da região.

A grande variedade de cabras locais representa um importante reservatório

genético e que áreas distantes dos centros de domesticação apresenta uma diversidade genética significativa que pode beneficiar os programas de conservação (SILVA *et al.*, 2019). Os autores continuam descrevendo que esses resultados podem ser adequados para a criação de um programa de conservação estratégico, potencialmente beneficiando futuros programas de melhoramento.

Por fim, Menezes e colaboradores (2020) verificaram uma variabilidade genética intra-racial nas raças brasileiras com base no número médio de alelos e na heterozigiosidade média observada. Os mesmos autores versam que os valores de diversidade genética entre cruzamentos mostraram diferenciação genética adequada entre as raças caprinas brasileiras locais.

A conservação desses recursos genéticos representa uma grande contribuição para manutenção da diversidade genética dos animais, que estão adaptados às condições ambientais do país. Apesar de sua importância, existem poucos conhecimentos sobre a formação, migração e evolução do status genético das raças brasileiras de caprinos locais, sendo, portanto, necessária uma formação mais técnica sobre a diversidade genética dos caprinos brasileiros (CÂMARA *et al.*, 2017).

Os recursos genéticos animais podem ser considerados bens públicos nacionais. Este patrimônio possui grande importância socioeconômica, já que as raças locais, ao contrário de raças exóticas especializadas, são mantidas pela agricultura familiar, como fonte de subsistência. Muitas raças locais têm capacidade de fornecer produtos exclusivos e de boa qualidade (SOUZA *et al.*, 2019), além de desempenhar um papel importante na produção social e vida cultural das populações rurais. Portanto, é imprescindível envolver os produtores locais nos projetos para a conservação e melhoria das raças locais, considerando seus interesses e necessidades econômicas.

Porém, a implantação de programas de conservação destes recursos genéticos animais enfrenta alguns entraves. Os principais desafios incluem: grande área territorial do país com diversidade em termos de raças e ecótipos, baixo interesse do setor privado, falta de organização dos criadores/produtores, sistemas de produção com baixo consumo de insumos (nutrição, genética e etc), baixo nível tecnológico, falta de legislações e financiamento governamental para os produtores (BRAGA LOBO, 2019).

Pode-se perceber que existem diversas tecnologias desenvolvidas no país disponíveis para a caprinocultura de corte/leite, principalmente no sudeste brasileiro. Entretanto, essas tecnologias não estão promovendo grandes impactos na produtividade da atividade. Um dos principais motivos dessa ineficiência está nos grupos genéticos para os quais estas ferramentas estão sendo direcionadas, principalmente para as raças exóticas especializadas. Para que a caprinocultura se desenvolva de forma sustentável são necessárias a seleção e a multiplicação de genótipos apropriados para as regiões onde são encontrados.

Algumas ações estão sendo desenvolvidas no país para organizar e coordenar as atividades de conservação dos recursos genéticos caprinos. A Embrapa em parceria com algumas instituições de ensino e pesquisa no Brasil têm desenvolvido projetos com o objetivo de estudar, conservar, valorizar essas raças e evitar a perda do material genético das raças locais adaptadas. As principais estratégias de conservação são ações *in situ* (animais submetidos à seleção natural) e *ex situ* (banco de germoplasma), guiadas pelo Programa Brasileiro de Conservação e Recursos Genéticos Animais. As técnicas de criopreservação de sêmen e de embriões poderão possibilitar no futuro a seleção de características importantes para produção agropecuária, ou até mesmo resgatar populações que podem ter sido extintas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Análises de cenários e tendências mercadológicas da criação de caprinos perpassam por várias questões que remetem aos indicadores socioeconômicos ligados às decisões de planejamento estratégico e desenvolvimento de cada região.

A região Nordeste detém o maior rebanho de raças locais do Brasil, sobretudo, estudos de conservação dos recursos genéticos. Entretanto, a falta de políticas preservacionistas de nossas instituições compromete as pesquisas de preservação das raças, podendo levar a perdas de material genético.

As demais regiões do Brasil concentram caprinos de raças exóticas com alto índice de acasalamentos desordenados, levando à diluição genética do rebanho.

Assim, vários desafios permeiam a produção das raças locais e exóticas. As pesquisas voltadas para conservação dos recursos genéticos e melhoramento genético traz perspectivas futuras para o desenvolvimento de uma criação de caprinos mais sustentável.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos às associações de criadores de caprinos (ABCC) pelas informações cedidas e ao Ifes- campus de Alegre.

REFERÊNCIAS

ABCC. **Associação Brasileira de Criação de Caprinos**. Recife, PE. Disponível em: <https://www.abccaprinos.com.br/>. Acesso em 10/06/ 2021.

ACCOMIG; **Boletim informativo da Caprileite**. Disponível em: <http://www.caprileite.com.br/conteudo/busca/-III-23-II-boletim-informativo>. Belo Horizonte, Minas Gerais. Acesso em 10/06/ 2021.

- BARROS, E. A. *et al.* Estrutura populacional e variabilidade genética da raça caprina Marota. **Archivos de zootecnia**.v. 60, n. 231, p. 543-552, 2011.
- BÉLANGER, Julie; PILLING, Dafydd. **The state of the world's biodiversity for food and agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma – Italia, 2019.
- BRAGA LOBO, Raimundo Nonato. Opportunities for investment into small ruminant breeding programmes in Brazil. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 136, n. 5, p. 313-318, 2019.
- CÂMARA, T. S *et al.* Genetic diversity and relatedness between Canindé and British Alpine goat breeds in Northeastern Brazil accessed by microsatellite markers. **Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, Teresina-PI. 2017.
- CAÑÓN, J. *et al.* Geographical partitioning of goat diversity in Europe and the Middle East. **Animal genetics**, v. 37, n. 4, p. 327-334, 2006.
- CONRADO, V. D. C.; ARANDAS, J. K. G.; RIBEIRO, M. N. Regression models to predict the weight of Caninde goat breed through morphometric measures. **Archivos de Zootecnia**, v. 64, n. 247, p. 277-280, 2015.
- DA ROCHA, Laura Leandro *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.
- EMATER-RJ. Relatório de pequenos e médios animais ano 2020. Emater/RJ-Ascar, 2020. 12 p. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/areaTecnica/pequenosemediosanimais2020.pdf>. Acesso em: 03/11/2020.
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations) Statistics database. Roma, Italia (2018) <http://www.fao.org/faostat/en/#data> Acesso em 03/11/2021.
- GINJA, Catarina *et al.* Genetic diversity and patterns of population structure in Creole goats from the Americas. **Animal genetics**.v. 48, n. 3, p. 315-329, 2017.
- 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>. Acesso em 24/10/2021.
- IDAF. Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Espírito Santo. Vitória, ES. Disponível em <https://idaf.es.gov.br/>. Acesso em 10/06/2021.
- MADELLA-OLIVEIRA, A. F.; QUIRINO, C. Caracterização do rebanho de cabras semisselvagens das montanhas do sul do Espírito Santo, Brasil. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, v. 2, p. 319-322, 2012.
- MENEZES, Marcos Paulo Carrera *et al.* Diversity Analysis and Genetic Relationships among Local Brazilian Goat Breeds Using SSR Markers. **Animals**, v. 10, n. 10, p. 1842, 2020.
- MOURA, Jeane de Oliveira *et al.* Population genomics and gene introgression in goat herds naturally adapted to Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, p. 476-483, 2019.
- NADERI, Saeid *et al.* Large-scale mitochondrial DNA analysis of the domestic goat reveals six haplogroups with high diversity. **Plos one**, v. 2, n. 10, p. e1012, 2007.
- NERI, Vanessa dos Santos *et al.* Diversidade fenotípica e qualidade das

carcaças de caprinos crioulos com potencial genético quanto à resistência à verminose. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 7, p. 849-857, 2018.

PAIM, Tiago *et al.* New world goat populations are a genetically diverse reservoir for future use. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2019.

RIBEIRO, Neila Lidiany *et al.* Adaptive profile of Garfagnina goat breed assessed through physiological, haematological, biochemical and hormonal parameters. **Small Ruminant Research**, v. 144, p. 236-241, 2016.

SILVA, Núbia M.V *et al.* Genetic relationships between local Brazilian goat breeds based on mtDNA D-loop region similarity. **Span. J. Agric. Res**, v. 17, p. e0407, 2019.

SOUZA, Marcos Felipe dos Santos *et al.* Characterisation of goat product consumers and goat farming systems in the Brazilian Northeast region. **Small Ruminant Research**, v. 179, p. 7-13, 2019.