Preservação, conservação e uso sustentável de raças e grupos genéticos nativos do semiárido brasileiro

Preservation, conservation and sustainable use of breeds and genetic groups native to the brazilian semi-arid

***Maycon Rodrigues da Silva*[1]**
***Bonifácio Benício de Souza*[*2]**
***Luanna Figueirêdo Batista*[3]**
***Nágela Maria Henrique Mascarenhas*[4]**
***Nayanne Lopes Batista Dantas*[5]**
***Fabíola Franklin de Medeiros*[6]**
***Talícia Maria Alves Benício*[7]**
***Danilo Leite Fernandes*[8]**
***Expedito Danúsio de Souza*[9]**
***João Vinícius Barbosa Roberto*[10]**
***José Antônio Pires da Costa Silva*[11]**

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho estudar importantes aspectos envolvendo a preservação, conservação e o uso sustentável de raças e grupos genéticos nativos do semiárido brasileiro. Para este estudo foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema nas revistas acadêmicas científicas disponíveis on-line e impressas, reunindo os diferentes dados encontrados nas fontes de consulta e listando e discutindo os aspectos relevantes envolvendo a preservação, conservação e uso de raças e grupos genéticos nativos do semiárido brasileiro. Concluiu-se que a conscientização da sociedade e dos criadores a respeito da importância da conservação e o reconhecimento de que estas raças possuem características únicas que devem ser preservadas, visa atender a futuras demandas, e contribui para evitar o desaparecimento das raças nativas. Embora, do ponto de vista econômico, quando comparado às raças melhoradas, as nativas apresentem menor produtividade, não existem dúvidas quanto à sua capacidade de adaptação às condições diversas e muitas vezes adversas dos sistemas produtivos do semiárido. Portanto, é clara a necessidade de criação e manutenção de núcleos de conservação, juntamente com estudos contínuos abrangendo à caracterização, conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos nativos do semiárido brasileiro.
Palavras-chave: Recursos genéticos, bovinos, caprinos, ovinos, adapatação.

Abstract: The objective of this work was to study important aspects involving the preservation, conservation and sustainable use of races and genetic groups native to the Brazilian semi-arid region. For this study, a bibliographical review was carried out on the topic in scientific academic journals available online and in print, bringing together the different data found in the consultation sources and listing and discussing the relevant aspects involving the preservation, conservation and use of breeds and genetic groups. native to the Brazilian semi-arid region. It was concluded that raising awareness among society and breeders regarding the importance of conservation and the recognition that these breeds have unique characteristics that must be preserved, aims to meet future demands, and contributes to preventing the disappearance of native breeds. Although, from an

[1] Médico veterinário, Doutor - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: mayconrvet@gmail.com
*[2] Professor Titular – Universidade Federal de Campina Grande. Bolsista de Produtividade do CNPq.
E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com
[3] Universidade Vale do Salgado – Ico, Ce, Brasil. E-mail: luanna_151@hotamail.com
[4]Doutora pela Universidade Federal de Campina Grande - PB, Pesquisadora do INSA. E-mail: eng.nagelamaria@gmail.com,;
[5]Doutora em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB, Brasil. E-mail: nayanne.lb@gmail.com
[6] Médica veterinária – Doutorado em Ciências e Saúde Animal -Universidade Federal de Campina Grande, UFCG Patos-Paraíba- E-mail: vet.fabiolafranklin@gmail.com
[7]Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – Unifip, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br
[8] Médico veterinário – Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: danilolfernandes@hotmail.com
[9] Professor do Instituto Federal do Ceará – IFCE. E-mail: edanusio@gmail.com
[10] Doutor em Medicina Veterinária – Professor - Faculdades Nova Esperança - FACENE/FAMENE. E-mail: viniciusjv@yahoo.com.br
[11] Médico veterinário, Mestre pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail:

economic point of view, when compared to improved breeds, native breeds present lower productivity, there is no doubt about their ability to adapt to the diverse and often adverse conditions of semi-arid production systems. Therefore, there is a clear need to create and maintain conservation centers, together with continuous studies covering the characterization, conservation and sustainable use of native genetic resources in the Brazilian semi-arid region.
Keywords: Genetic resources, cattle, goats, sheep, adaptation.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro encontra-se localizado na região intertropical, com uma extensão total de 1,03 milhão de km². Ocupa 12% do território nacional e abrange 1.262 municípios brasileiros de acordo com a Resolução 115 de 23 de novembro de 2017, da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Segundo o Ministério da Integração Nacional, aproximadamente 27 milhões de pessoas vivem na região.

No Semiárido ocorrem dois biomas: a Caatinga e o Cerrado. A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro e foi reconhecido como uma das 37 grandes regiões naturais do planeta, ao lado da Amazônia e do Pantanal. Com 45% de sua área desmatada, é o terceiro bioma mais degradado do país e possui importância fundamental para a biodiversidade do planeta, pois 1/3 de suas plantas e 15% de seus animais são espécies exclusivas, que não existem em nenhuma outra parte do mundo (ASA, 2018).

Há uma grande preocupação com a intensificação das mudanças climáticas em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, que é atribuído em grande parte à ação humana, com as emissões desses gases em âmbito global (MARENGO et al., 2011). Segundo as projeções do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), as mudanças climáticas indicam que poderá haver um aumento entre 4°C e 6°C na temperatura média do Brasil até 2100 (BRASIL, 2013; PBMC, 2013). As consequências podem se manifestar com o avanço das áreas áridas e da desertificação, diminuição da biodiversidade, queda na produtividade agropecupecuária, redução no volume precipitado na Região Norte e aumento das secas no Nordeste (BRASIL, 2013; PBMC, 2013).

A pecuária desenvolvida por pequenos produtores para a subsistência possui importância fundamental no contexto da agricultura familiar na região semiárida. A utilização de raças ou grupos genéticos nativos de espécies animais, por sua vez, colabora para a fixação do homem ao campo, fornecendo segurança alimentar e financeira, contribuindo para a

sustentabilidade dos sistemas de produção. Esses sistemas abrangem principalmente a criação de ovinos, caprinos e bovinos.

Diante da atual discussão sobre o aumento da temperatura global e seu impacto sobre os sistemas produtivos, objetivou-se com esse trabalho listar importantes aspectos envolvendo a preservação, conservação e uso sustentável de raças e grupos genéticos nativos do semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, nas revistas acadêmicas científicas disponíveis on-line e impressas, reunindo os diferentes dados encontrados nas fontes de consulta e listando aspectos relevantes envolvendo a preservação, conservação e usosustentável de raças e grupos genéticos nativos do semiárido brasileiro.

MANUTENÇÃO DA DIVERSIDADE GENÉTICA

Existem várias ameaças à diversidade genética, segundo Mariante (2015), a mais importante seria a marginalização de sistemas tradicionais de produção e das raças a eles associadas, iniciada, sobretudo pela expansão da produção pecuária intensiva em grande escala e utilização de um número pequeno de raças.

Esse fato foi ocasionado pelo aumento da demanda destes produtos, facilitado pelo desempenho do material genético, tecnologias de produção e os insumos utilizados. Por isso, são necessárias políticas destinadas a minimizar a perda da diversidade dos recursos genéticos animais. Além disso, é fundamental a parceria com criadores para o sucesso de manutenção desse aporte genético, certificando a sobrevivência dessas raças, permitindo que futuramente as mesmas possam vir a representar material genético capaz de melhorar a resistência a condições adversas do ambiente de criação (MARIANTE, 2015).

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.

Estes grupos constituem os ecótipos brasileiros e estão localizados principalmente no Nordeste, onde são criados de forma extensiva e semiextensiva, em sua maioria aliada à agricultura familiar, para a produção de carne, pele e leite.

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 (MADELLA-OLIVEIRA, 2021).

No Brasil, especialmente nas regiões semiáridas do Nordeste, o processo de seleção natural foi fundamental para assegurara reprodução e sobrevivência dos pequenos ruminantes, dentre os quais estão incluídas as raças caprinas crioulas: Moxotó e Canindé. As habilidades adaptativas adquiridas durante esse processo tornaram esses recursos genéticos importantes reservas de genes para rusticidade (LIMA, 2018).

A formação dos rebanhos caprinos nativos na América do Sul foi resultante de acasalamentos aleatórios entre animais introduzidos pelos colonizadores, portugueses e espanhóis, durante o período da colonização (PRIMO, 2004).

Esses recursos genéticos sofreram ação da seleção natural, ao longo do tempo, adquirindo notável rusticidade, capacidade de sobrevivência e reprodução nas regiões intertropicais. Atualmente, são referenciados como raças nativas, crioulas ou naturalizadas (LIMA, 2018).

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).

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).

Passados mais de cinco séculos do início da colonização e introdução das espécies de animais domésticos no Brasil, os criadores não aperfeiçoaram corretamente os recursos

genéticos locais que passaram todo esse tempo se adaptando às condições ambientais dos sistemas de produção. Fatores como a introdução de animais de regiões de clima temperado em rebanhos de animais localmente adaptados à região de clima tropical, são rotineiramente discutidos por alguns autores (LOBO et al. 2019) para justificar a diminuição da variabilidade genética e a substituição pelos animais mais produtivos, no entanto, os programas de melhoramento e conservação de recursos genéticos animais, levam em consideração os efeitos negativos in situ que ocorrem nos rebanhos ovinos do Nordeste brasileiro (ARANDAS et al. 2017).

Mesmo com a notória importância cientifica que esses recursos genéticos apresentam para a humanidade, os programas de conservação a nível estatal não dispõem de material genético criopreservados de todos os grupos genéticos. O que seria, conforme Mariante et al., (2011), a maneira de garantir a conservação do germoplasma de raças raras e ou comercialmente valiosas, uma vez que a conservação in situ não é uma opção sustentável a longo prazo, pois os custos são bastante elevados e geralmente nesses casos, considera-se pequenas populações, o que implicaria também em pouco tempo na perda da diversidade genética.

ESTRATÉGIAS PARA CONVIVÊNCIA NO SEMIÁRIDO

Dentre as medidas para uma melhor convivência com as características ambientais do semiárido, têm-se o uso de recursos genéticos locais (nativos); seleção e melhoramento de raças e grupos genéticos resistentes ao calor e ações de conservação e preservação da diversidade genética, focando principalmente nos grupos ameaçados de extinção devido à diluição do material genético dos rebanhos de forma indiscriminada.

Uso e conservação de recursos genéticos locais

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), incentiva e apoia o manejo dos Recursos Genéticos Animais baseado nas decisões das populações humanas que os detém. O conhecimento local é construído através de experiências adquiridas sobre os atributos genéticos dos rebanhos. Essas práticas são baseadas em critérios locais de escolha dos animais, de acordo com os objetivos de criação (GETACHEW et al., 2010).

O conhecimento e as práticas de manejo adotadas pelos criadores são determinantes e influenciam diretamente na estrutura genética da população e no sistema de produção que esses animais estão inseridos. O conhecimento local é uma importante fonte de informação a ser inserido dentro de programas de melhoramento e conservação de recursos genéticos de animais domésticos, seja na definição de critérios de seleção, na caracterização do sistema de produção, além da possibilidade de investigar o processo de formação da raça alvo do estudo, o que pode contribuir para seu processo de conservação/melhoramento (GEBREYESUS et al., 2013; ABERA et al., 2014; GONZÁLEZ-VÁZQUEZ et al., 2015).

A quase extinção de raças locais consideradas adaptadas foi observada durante os dois últimos séculos, à medida que raças exóticas passaram a ser importadas em grande escala e utilizadas em cruzamentos com a intensão de substituir as raças localmente adaptadas (EGITO et al., 2002).

Essas raças possuem uma grande importância social e econômica. Muitas pesquisas vêm confirmando que as raças localmente adaptadas apresentam características únicas como rusticidade, prolificidade e habilidade para sobreviver em condições de estresse hídrico, alimentar e térmico (COSTA et al., 2015, SILVA et al., 2017). Por isso, deve haver a possibilidade de usar medidas de conservação quando os sistemas de produção ameaçar o uso de recursos genéticos potencialmente valiosos, ou quando houver necessidade de garantia contra perdas súbitas catastróficas (FAO, 2007).

A conservação de recursos zoogenéticos (CRZG) é um termo utilizado para designar ações de preservação e utilização de raças locais, geralmente animais de produção. O termo é oriundo do conceito de conservação de recursos genéticos (CRG), definido pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) como qualquer ação humana que visa preservar, utilizar e desenvolver o material genético que apresenta potencial na produção de alimento e na manutenção de valores culturais e ecológicos (FAO, 2007).

A CRG é uma alternativa para diminuir a perda contínua dos animais devido à degradação ambiental. Esta ação de conservação exige estratégias in situ (quando rebanhos de raças locais são conservados em ecossistemas semelhantes aos que foram adaptados) e ex situ (quando os rebanhos são mantidos em zoológicos, parques ou unidades de pesquisa localizadas fora do bioma correspondente) (FAO, 2007).

Seleção de raças e grupos genéticos resistentes ao calor

A exposição dos animais ao estresse térmico pode desencadear quedas no desempenho

em todos os âmbitos da produção, causando imensos prejuízos aos processos produtivos. Dessa forma, fica evidente a necessidade de incentivo ao uso das raças resistentes ao calor, sejam elas bovinas, caprinas, ovinas, equinas e galináceas nativas do semiárido (FAÇANHA et al., 2013).

Segundo Paim et al., (2013), um sistema de produção deve caracterizar recursos genéticos para que possa ser melhorada a capacidade da raça se adaptar às condições ambientais. Embora existam animais com atributos que amenizem as condições estressantes, estes ainda podem sofrer pressões ambientais em certas épocas do ano, principalmente nas horas mais quentes do dia.

Algumas medidas estratégicas para lidar com esses desafios seriam identificar o período do dia e época do ano mais estressante e associar práticas de manejo e gestão ambiental, permitindo a seleção de animais adaptados e resistentes às altas temperaturas, melhorando o desempenho produtivo, reprodutivo e sanitário. Para isso, consideram-se as formas de adaptação dos animais, quais alterações ocorrem com animais que estão expostos a condição de estresse e quais parâmetros que afetariam as suas funções produtivas (COSTA et al., 2015; SILVA et al.,2017; LEITE et al., 2018).

Ações de conservação e preservação da diversidade genética

O reconhecimento global da necessidade de conservação da diversidade e caracterização genéticas de raças e populações de animais domésticos, incluindo a sua diferenciação e avaliação das relações genéticas existentes, possui o objetivo de identificar populações e/ou raças a conservar prioritariamente e de estabelecer programas de conservação e gestão dos recursos genéticos animais (BARKER *et al*., 2001). A diversidade ou manutenção da variabilidade genética entre e intrapopulações de dada espécie é importante tanto na conservação quanto na produção animal. Para Vanzolini (1993), a sistemática é a ciência da biodiversidade.

A manutenção da diversidade genética intra-população é fundamental para sobrevivência das populações naturalizadas e, no caso dos programas de melhoramento genético, a garantia de que se pode estabelecer pressão de seleçãoe aumento de produção. A variabilidade de dada espécie resulta das variabilidades entre raças (inter-racial) e dentro da raça (intra-racial), ou seja, do número total de raças e da diversidade entre indivíduos de mesma raça. Muitas raças ou tipos locais tendem a diminuir seu tamanho e, até mesmo, desaparecer porque são substituídos por raças de melhor desempenho produtivo, aprimorados por seleção artificial. O conhecimento desta variabilidade se dá comparando indivíduos e populações por

meio de alguns artifícios que incluem marcadores de diversidade e técnicas estatísticas. Muitas raças ou tipos locais tendem a diminuir seu tamanho e, até mesmo, desaparecer porque são substituídos por raças de melhor desempenho produtivo, aprimorados por seleção artificial (MACHADO *et al*., 2009).

Segundo Mariante *et al.* (1999), o programa de conservação dos recursos genéticos brasileiros animais inclui as seguintes etapas: (1) Identificação dos animais através de levantamento do número efetivo dos rebanhos que se encontra em estado avançado de diluição genética, mediante aplicações de questionários aos produtores; (2) Caracterização morfológica dos animais com características quantitativas (altura de cernelha, perímetro torácico, peso, etc.) e qualitativas (cor da pelagem, perfil cefálico, etc.), além da caracterização genética do germoplasma usando marcadores moleculares (RFLP, AFLP, RAPD, microssatélites e etc), mensurando as diferenças entre e dentro das populações e por fim, (3) a avaliação do potencial produtivo dos rebanhos, com dados deprodução (carne, leite, pele, pêlos, etc).

Conservação *In Situ*

Passados mais de cinco séculos do início da colonização e introdução das espécies de animais domésticos no Brasil, os criadores não aperfeiçoaram corretamente os recursos genéticos locais que passaram todo esse tempo se adaptando às condições ambientais dos sistemas de produção (NUNES, 2020) . Fatores como a introdução de animais de regiões de clima temperado em rebanhos de animais localmente adaptados à região de clima tropical, são rotineiramente discutidos por alguns autores (LOBO et al. 2019) para justificar a diminuição da variabilidade genética e a substituição pelos animais mais produtivos, no entanto, os programas de melhoramento e conservação de recursos genéticos animais, levam em consideração os efeitos negativos in situ que ocorrem nos rebanhos ovinos do Nordeste brasileiro (ARANDAS et al. 2017).

Essa é considerada a melhor estratégia para a preservação da diversidade biológica, pelo fato de permitir a continuação dos processos evolucionários naturais. Existem varias espécies que ainda não foram nomeadas nem descritas em varias partes do mundo, inclusive no Brasil, e a conservação *in situ* permitirá que se conheça mais dessas espécies para que seja possível desenvolver estratégias de conservação (PRIMACK; RODRIGUES, 2002).

Tendo em vista as diversas condições ambientais de cada nicho ecológico onde estes animais se estabeleceram, foram criados vários Núcleos de Conservação distribuídos por todo o País, na sua maioria, sob a responsabilidade dos centros de pesquisa. O sistema funciona

como uma rede onde há integração e a articulação dos Núcleos de Conservação, também denominados Bancos de Germoplasma, que incluí a identificação de novos núcleos/ populações de raças nativas em risco de extinção ou mesmo de raças que já foram consideradas extintas (WETZEL e BUSTAMANTE, 2000; MARIANTE et al., 2000).

A conservação in situ pode-se apresentar ineficiente em casos de populações reduzidas ou quando a maioria de indivíduos remanescentes está localizada em áreas desprotegidas. Existem grupos animais que possuem um menor número de espécies e, além disso, para garantir sua sobrevivência, necessitam de espaço – por exemplo, grandes vertebrados. Sendo assim, é provável que as estratégias de conservação ex situ sejam a única alternativa para evitar a extinção desses animais (PRIMACK; RODRIGUES, 2002).

Conservação *Ex Situ*

Segundo Serrano et al. (2000), até o momento a caracterização de rebanhos nativos no Brasil foi feita exclusivamente baseada em características morfológicas e produtivas, as quais são muito influenciadas pelo ambiente. Inclusive, alguns rebanhos nativos, com diferentes nomes e habitando regiões diferentes, possuem fenótipo semelhante, se questionado pertencerem ou não ao mesmo grupo racial ou ecótipo. Além disto, os resultados advindos de pesquisas com marcadores moleculares podem ajudar a selecionar animais para comporem o banco de germoplasma no núcleo *ex situ*, de modo a aproveitar ao máximo o recurso, explorando a variabilidade e evitando as duplicatas de amostras.

Para os animais, a conservação *ex situ* inclui bancos de germoplasma, zoológicos, criações em cativeiro, fazenda com criação de caça e aquários (PRIMACK e RODRIGUES, 2002). O termo *ex situ in vitro* é utilizado quando o germoplasma é criopreservado, como em bancos de DNA (FAO, 2007).

A criopreservação de germoplasma é uma alternativa que diminui as limitações impostas pelo tempo e pela distancia para a conservação de diversas espécies em risco de extinção (LOSKUTOFF, 1998). Com a criopreservação de germoplasma em botijões de nitrogênio liquido a -196 °C, o material biológico mantém quase as mesmas características após o descongelamento (SANTOS, 2000).

O congelamento de gametas, embriões e células somáticas possibilitam o emprego desses germoplasmas em técnicas de reprodução assistida, por exemplo, a transferência de embriões e a inseminação artificial, que permitiriam o aumento de populações *ex situ* e *in situ* (WILSON, 1997).

CONCLUSÕES

A conscientização da sociedade e dos criadores a respeito da importância da conservação e o reconhecimento de que estas raças possuem características únicas que devem ser preservadas, visa atender a futuras demandas, e contribui para evitar o desaparecimento das raças nativas. Embora, do ponto de vista econômico, quando comparado às raças melhoradas, as nativas apresentem menor produtividade, não existem dúvidas quanto à sua capacidade de adaptação às condições diversas e muitas vezes adversas dos sistemas produtivos do semiárido.

Por tanto, é clara a necessidade de criação e manutenção de núcleos de conservação, juntamente com estudos contínuos abrangendo à caracterização, conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos nativos do semiárido brasileiro, com intuito de fornecer cada vez mais informações sobre a importância desse aporte genético para essa região.

REFERÊNCIAS

ABERA, B., KEBEDE, K. and GIZAW, S., 2014. Indigenous breeding practices and selection criteria of sheep breed in Selale area, Central Ethiopia, International Journal of Livestock Research, 4, 49–56.

ARANDAS, J. K. G.; ALVES, Â. G. C.; FACÓ, O.; BELCHIOR, R. B.; SHIOTSUKI, L.; LEITE, P. M. B. De A.; RIBEIRO, M. N. Do traditional sheep breeders perform conscious selection? An example from a participatory breeding program of Morada Nova sheep. Trop Anim Health Prod (2017) 49:1479–1487. DOI 10.1007/s11250-017-1350- 4.

ASA – Articulação Semiárido Brasileiro, 2018. **Semiárido: é no semiárido que a vida pulsa.** Disponível em: http://www.asabrasil.org.br/semiarido. Acesso em: 5 de agosto de2019.
BARKER, J.S.F.; TAN, S.G.; MOORE, S.S. et al. Genetic variation within and relationship among populations of Asian goats (*Capra hircus*). **Journal of Animal Breeding Genetics**, v.118, p. 213-233, 2001.

BRASIL. **Meio Ambiente: Climas e mudanças climáticas.** Disponível em: <http:// www.brasil.gov.br>. 2013. Acesso em: 12 de outubro de 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), TeresinaPI. 2017.

COSTA, W. P.; FAÇANHA, D. A. E.; LEITE, J. H. G. M, et al. Thermoregulatory responses and blood parameters of locally adapted ewes under natural weather conditions of Brazilian semiarid region**. Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 36: 4589-4600, 2015.

EGITO, A.A., M. Do S.M. Albuquerque e A. Da S. Mariante**. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais.** Arch. Zootec. 51: 39-52. 2002.

FAÇANHA, D. A. E.; CHAVES, D. F.; MORAIS, J. H. G. et al. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.91-103, 2013.

FAO. **The Stateof the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture**, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling, Rome, Italy, 509p. 2007.

GEBREYESUS, G., HAILE, A., DESSIE, T., 2013. Breeding scheme based on community-based participatory analysis of local breeding practices, objectives and constraints for goats around Dire Dawa, Ethiopia. Livestock Research for Rural Development, 25, 3.

GETACHEW, T., HAILE, A. and TIBBO, M., 2010. Herd management and breeding practices of sheep owners in a mixed crop-livestock and a pastoral system of Ethiopia, African Journal of Agricultural Research, 685, 691–695.

GONZÁLEZ-VÁZQUEZ, J.A, VÁZQUEZ-MARTÍNEZ. L., ENRÍQUEZ-GARCÍA F and CUAUTLE-GARCÍA, L.M., 2015. Criterios de selección empleados en ovinos de reemplazo en sistemas tradicionales de la sierra norte de Puebla, AICA, 286, 293–296.

LEITE, J. H. G. M.; SILVA, R. G.; SILVA, W.S.T. et al. Locally adapted Brazilian ewes with

different colors maintain homeothermy during the year in a equatorial semiarid environment. **International Journal of Biometeorology**, DOI:10.1007/s00484-018-1563-x. (2018).

LIMA, L. G. **Diversidade genética, estrutura populacional e associação de regiões cromossômicas com a prolificidade em *Capra hircus* (Linnaeus, 1758)** – 2018. 140 f. Tese (Doutorado na Rede Nordeste de Biotecnologia) – Universidade Federal deAlagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. RENORBIO. Maceió, 2018.

LOBO, R.N.B., 2019. Opportunities for investment into small ruminant breeding programmes in Brazil. **J. Anim. Genet**. DOI: 10.1111/jbg.12396.

LOSKUTOFF, N.M. Biology, Technology and Strategy of Genetic Resource Banking in Conservation Programs for Wildlife**. Gametes: Development and Function**, [S.l.], p.275-286, 1998.

MACHADO, T.M.M., PIRES, L.C., ARAUJO, A.M. **Conservação e melhoramento genético de caprinos com o auxílio de caracteres morfológicose biométricos.** *In:* Caprinos e ovinos: tecnologias para produção lucrativa no nordeste**.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009.

MARIANTE, A.S.; EGITO, A.A.; ALBUQUERQUE, M.S.M. Situação atual da conservação de recursos genéticos animais no Brasil. *In:* SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 2. **Anais...** Brasília: SIRGEALC, 1999, CDROM.

MARIANTE, A. S. Plano mundial de ação sobre os recursos genéticos animais da FAO: um estímulo à conservação das raças localmente adaptadas. **Anais I Simpósio Internacional de Raças Nativas: Sustentabilidade e Propriedade Intelectual**, Teresina-Pi, 2015.

MARIANTE, A. da S.; ALBUQUERQUE, M.; RAMOS, A. F. Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n.2, p.64-68. 2011.

MARIANTE, A.S.; CASTRO S.T.R.; WETZEL M.M.V. et al. Conservation of animal genetic resources: Structure of the Brazilian Network. In: 5a. **Global Conference on Conservation of**

Domestic Animal Genetic Resource, Brasília: Embrapa RecursosGenéticos e Biotecnologia, 2000.

MARENGO, J. A. NOBRE, C.A.; CHOU, S. C. et al. **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia.** 2011. Disponível em: <http://www.ccst.inpe.br>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

NUNES, S. F. **Caracterização fenotípica e diversidade genética de ovinos da raça morada nova variedade branca.** (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, 2020. 78 f.: il.

PAIM, T. P.; BORGES, B.O.; LIMA, P. M. T. et al. Thermographic evaluation of climatic conditions on lambs from diferente genetic groups. **International Journal of Biometeorology,** 57:59–66, 2013.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – PBMC. Volume Especial – **Primeiro Relatório de Avaliação Nacional**. Sumário Executivo. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>. 2013. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 327p. 2002.

PRIMO, A.T.; **América: Conquista e Colonização: A Fantástica História dos conquistadores Ibéricos e Seus Animais na Era dos Descobrimentos**. Edirora Movimento, Porto Alegre, 2004.

SANTOS, I.R.I. Criopreservacao: Potencial e perspectivas para a conservacao de germoplasma vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, [S.l.], v. 12, ed.especial, p. 70-84, 2000.

SERRANO, G. M.; MCMANUS, C.; EGITO, A. A. Use of RAPD molecular markers in the genetic characterization of native brazilian cattle breeds. In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOURCES, 5., 2000, Brasília. *Proceedings...* Ed. MARIANTE, A. S.; McMANUS, C.; SALOMÃO, A. N. Brasília:

Embrapa. 2000. CD-Rom.

SILVA, W. E.; LEITE, J. H. G. M.; SOUSA, J. E. R. et al. Daily rhythmicity of the thermoregulatory responses of locally adapted Brazilian sheep in a semiarid environment. **International Journal of Biometeorol**, DOI 10.1007/s00484-016-1300-2, 2017.

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.

VANZOLINI, P. E. **Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica**. São Paulo: Hucitec, 1993. 130p.

WETZEL, M.M.V.; BUSTAMANTE P.G. **Sistema de curadoria de germoplasma. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 44 p. il. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 53). 2000.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 657 p. 1997.