



MÁRCIO DA SILVA COSTA

**INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DE CAPRINOS DO GRUPO
NATURALIZADO GURGUÉIA E SUA RELAÇÃO COM OS PRINCIPAIS GRUPOS
GENÉTICOS DO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DO PIAUÍ**

Teresina – Piauí
2010

MÁRCIO DA SILVA COSTA
Engenheiro Agrônomo

**INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DE CAPRINOS DO GRUPO
NATURALIZADO GURGUÉIA E SUA RELAÇÃO COM OS PRINCIPAIS GRUPOS
GENÉTICOS DO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DO PIAUÍ**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí - UFPI, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Melhoramento genético, preservação, etologia e adaptabilidade climática de animais de interesse econômico

Teresina – Piauí
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Orlane da Silva Maia CRB-3ª/915

F838i Costa, Márcio da Silva.

Inventário e caracterização de caprinos do grupo naturalizado Gurguéia e sua relação com os principais grupos genéticos do Semi-árido do Estado do Piauí / Márcio da Silva Costa. – Teresina: UFPI, 2010.

80p. il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

Orientadores: José Elivalto Guimarães Campelo
Adriana Mello de Araújo

1. Caprino. 2. Raça nativa. 3. Fenótipo. 4. Conservação.

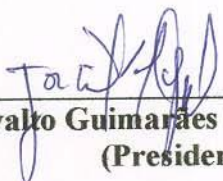
CDD 636.39 (21. ed.)

**INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO DE CAPRINOS DO GRUPO
NATURALIZADO GURGUEIA E SUA RELAÇÃO COM OS PRINCIPAIS
GRUPOS GENÉTICOS DO SEMI-ÁRIDO DO ESTADO DO PIAUÍ**

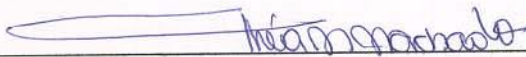
MÁRCIO DA SILVA COSTA

Dissertação aprovada em: 25.02.2010


Banca Examinadora:



**Prof. Dr. José Elivalto Guimarães Campelo / DZO/CCA/UFPI
(Presidente)**



**Profa. Dra. Théa Miriam Medeiros Machado (Titular) / DZO/UFV
(Titular)**



**Profa. Dra. Adriana Mello de Araújo / EMBRAPA
(Titular)**

*Dedico à Maria Soares da Silva (In memoriam),
pelo carinho e retidão da sua vida;
Aos mais exemplares dos pais;
Aos mais exemplares dos filhos;
Aos mais exemplares dos amigos...
Aos meus pais.*

Que a força do medo que tenho não me impeça de ver o anseio ...

... E que a minha loucura seja perdoada.

Porque metade de mim é amor,

E outra metade também.

Oswaldo Montenegro

AGRADECIMENTOS

A *Deus*, por ter me concedido o Dom da vida e a força de lutar por dias melhores;

À *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, especialmente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (EMBRAPA-CPAMN) e ao Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (EMBRAPA-CENARGEN);

Ao *Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq* e *Banco do Nordeste*, respectivamente pela bolsa e financiamento do projeto;

À *Universidade Federal do Piauí – UFPI*, pelo programa de pós-graduação em Ciência Animal;

À Pesquisadora e orientadora *Adriana Mello de Araújo*, pela compreensão, ajuda, convivência, pelos ensinamentos, conselhos que só uma amiga é capaz;

Ao Professor e orientador *José Elivalto Guimarães Campelo*, pelo empenho, pela amizade, e pelo apoio em todos os momentos no decorrer do curso;

À Professora *Théa Mirian Medeiros Machado*, membro da banca, pela colaboração;

À pesquisadora *Andréa Alves do Egito*, pela valiosa colaboração, ensinamentos e Amizade;

Ao amigo, professor e colega de curso, *Castelo* pela inestimada colaboração, sem ele, este trabalho num seria o que é;

Ao amigo *Ozires de Sousa Barbosa*, pelas viagens descontraídas, que na verdade eram pra ser muito cansativas;

Aos professores *Arnaud*, *João Batista* e *Regina* (minha mãe Regina), pela palavra amiga e mão estendida quando precisei, Valeu!!! Meus amigos.

À amiga, doutoranda *Luanna Chácara Pires*, na UVF pela amizade e ajuda sempre atendida;

A todos os estudantes e amigos da Pós-graduação em Ciência Animal da UFPI em especial à *Adeline*, *Ednaldo*, *Joubert*, *Raniel*;

Aos amigos *Rayana Machado* e *Ítalo Tomaz*, por terem me acolhido com tanto carinho em Brasília. Em especial à criança *Isabela* por ter me proporcionado o conforto do seu sorriso nos cansados dias em Brasília;

Ao amigo, pela força e confiança a mim depositada, Dr. *Marcos Jacob (Marcos)*;

Aos doutores *José Herculano de Carvalho* e *Luis Pintos Medeiros*, pelas valiosas informações e incentivo ao estudo dos recursos genéticos animal.

À todos os estudantes que muito me ajudaram em Brasília, em especial ao *Leonardo, Juliana, Mariana, Vanessa e Iassudara (Su)*;

À minha mãe, *Maria do Amparo da Silva Costa*, e ao meu pai, *Francisco Saraiva da Costa*, “*Chico Ziza*”, por todo amor, confiança, trabalho, e por terem assumido o compromisso de educar com responsabilidade, sinceridade e amor. E por fazerem de mim a pessoa que sou hoje;

Aos meus padrinhos *Manoel* e *Francisca (Francisquinha)* e aos meus “irmãos” *Marina (Maninha)* e *Marcos Vinicius (Vinicius)*, pelo imensurável amor, carinho e também pela aquela grana quando eu precisei;

À minha Vó, *Joaquina* e aos meus Avôs *Bernardo* e *Gesuíno (Ziza)*, por toda confiança e respeito a mim considerado, saibam que respeito vocês demais;

Às amigas *Joashlenny (Jô)*, que mesmo distante, sempre esteve ao lado e na torcida como uma irmã, e *Carol* por está sempre com seu poder de persuasão muito aguçado proporcionado bons momentos de descontração. Esta conquista também é de vocês;

Aos amigos do laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Meio-Norte: *Geice, Glícia, Isis, Micheli e Raul* e em especial o *Vicente* que muito me auxiliou nesta jornada;

Aos amigos e *Bruno Brahma, Fábio Britto, Gabi, Ju, Ocimara (fufu), Tia Carminha*, vocês tiveram sua parcela de “culpa” meus amigos;

Aos grandes Amigos *Christiane, Francisco Xavier (Xavier), Jonas, Maria do Carmo (Carminha), Mônica, Rita, Suzana*, e ainda *Antônio Nelquiades* e *Carlota*, exemplos de persistência, competência acima de tudo, de Amizade;

A todos os amigos de encontro e re-encontro na Pós-Graduação pelos poucos e agradáveis momentos de entretenimento, companheiros de busca incessante pelo conhecimento.

Aos secretários de pós-graduação em Ciência Animal e Agronomia, *Luís* e *Vicente* respectivamente pela ajuda e compreensão nos momentos de tensão e pelo esforço de fazer um bom trabalho.

À bibliotecária *Orlane* e aos Funcionários *Maria Gorette Ribeiro dos Santos (Gorete)* e *Francisco de Assis da Silva Lima (Mirim)*, da Embrapa Meio-Norte, pelo esforço em procura livros e periódicos.

A todos os *proprietários* que me deixaram coletar dados de seus rebanhos. Sem a ajuda e compreensão de vocês esse trabalho na seria possível;

À *Senhora Glória* na cidade de Dom Inocêncio, pelo apoio e contato com os criadores, à *Davina* e *Edilton* respectivamente no SEBRAE e ADAPI na cidade de São Raimundo Nonato;

Aos funcionários da ADAPI nas cidades de Paulistana e Jaicós;

BIOGRÁFIA DO AUTOR

Márcio da Silva Costa filho de Francisco Saraiva da Costa e Maria do Amparo da Silva Costa nasceu em São Paulo-SP em Setembro de 1983.

Em Dezembro do ano de 2000 foi aprovado como aluno regular no vestibular da Universidade Federal do Piauí – UFPI para o curso de Agronomia.

Como aluno da UFPI participou de projetos de iniciação científica PIBIC/UFPI e CNPq, foi monitor de disciplinas, membro Centro Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica e fez estágio na Embrapa Meio-Norte onde teve a oportunidade de fazer intercâmbio com as unidades EMBRAPA Caprinos e Ovinos (Sobral-CE) e EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília-DF).

Ainda como acadêmico, publicou resumos em anais de eventos, apresentou trabalhos em eventos científicos e palestras em eventos acadêmicos. Em 2007 foi aprovado no curso de Mestrado em Ciência Anima da UFPI. Na ocasião de sua colação de grau em 29 de fevereiro de 2007 recebeu uma homenagem como segundo melhor aluno do curso de Agronomia.

Em Fevereiro de 2010, já aprovado no curso de doutorado, submeteu a banca examinadora para a defesa de dissertação de Mestrado com o título: Inventário e caracterização de caprinos do grupo naturalizado Gurguéia e sua relação com os principais grupos genéticos do semi - árido do Estado do Piauí.

SUMÁRIO

Lista de tabelas	<i>xi</i>
Lista de Figuras.....	<i>xi</i>
Resumo	<i>xii</i>
Abstract	<i>xiii</i>
Introdução.....	14
Revisão de literatura	17
Inventário	17
Conservação e caracterização dos recursos genéticos.....	18
Marcadores fenotípicos.....	19
Análise Multivariada	20
Distância de <i>Mahalanobis</i>	21
Análise de Componentes Principais - ACP.....	22
Teste de Scott-Knott.....	23
Caprinos Naturalizados do Estado do Piauí.....	24
A Gurguéia	24
Caprinos SRD.....	24
A Azul.....	25
A Marota	25
A Nambi.....	26
A Anglonubiana.....	27
Referências Bibliográficas	28
Capítulo I.....	33
Capítulo II.....	45
Considerações Finais.....	62
Anexos.....	63
Anexo A.....	64
Anexo B.....	70

Lista de Tabelas

Capítulo I:.....	34
Tabela I: Localização geográfica de criatórios caprinos com animais que apresentam perfil Gurguéia no Estado do Piauí, destacados por município e microrregião	41
Tabela II: Frequências alélicas dos caracteres morfológicos do grupamento Gurguéia..	42
Tabela II: Quantidade de animais com padrão fenotípico da raça Gurguéia em rebanhos por microrregião, de acordo com o sexo e idade	43
Capítulo II:	46
Tabela 1 - Grupos de caprinos criados extensivamente no Piauí, agrupados pelo teste de média de Scott - Knott, com base em características biométricas.....	53
Tabela 2 - Componentes Principais (CP), autovalores, e porcentagem da variância por componente, e variância total.....	56
Tabela 3 - Distância de <i>Mahalanobis</i> com base em características métricas entre seis grupamentos raciais de caprinos criados extensivamente no Estado do Piauí.....	57

Lista de Figuras

Capítulo I:.....	34
Figura 1 - Mapa do Estado do Piauí mostrando as microrregiões e municípios pesquisados....	38
Figura 2 - Exemplar encontrado com o padrão de pelagem da raça Gurguéia.....	41
Capítulo II:	46
Figura 1 - Dispersão dos animais (1 – animal SRD, 2 - animais Gurguéia), em plano cartesiano com os componentes principais CP1 e CP2.....	55
Figura 2 - Agrupamento pela distância de <i>Mahalanobis</i> . (1 - SRD; 2- Nambi; 3- Anglonubiana; 4- Azul; 5- Marota; 6 – Gurguéia).	57

Inventário e caracterização de caprinos do grupo naturalizado Gurguéia e sua relação com os principais grupos genéticos do semi-árido do Estado do Piauí

Mestrando: Márcio da Silva Costa

Orientador: Prof. Dr. José Elivalto Guimarães campelo – DZO/CCA/UFPI.

RESUMO: O Estado do Piauí tem o segundo maior rebanho do país, formado principalmente por ecótipos naturalizados. O Sistema Internacional para a Diversidade dos Animais Domésticos/DAD-IS (<http://dad.fao.org/>), mantido pela FAO, informa que o Brasil tem 21 raças de caprinos entre naturalizadas e exóticas, porém, a maioria não apresentando informações básicas, como a descrição do padrão fenotípico, o número de indivíduos e a aptidão produtiva, como é o caso da Gurguéia. Os caprinos naturalizados presentes no Estado do Piauí carecem de estudo de caracterização genética, de quantificação e determinação da distribuição geográfica. Nesse contexto, com esta pesquisa objetivou-se determinar a localização geográfica, levantamento histórico e populacional, bem como a caracterização fenotípica do ecótipo Gurguéia relacionando-a com os principais grupos genéticos do semi-árido. O levantamento histórico foi realizado em buscas em acervos públicos, periódicos e internet. O estudo de localização e populacional foi realizado com base nas microrregiões com maior população de caprinos e com referências históricas no vale do rio Gurguéia. Na ocasião da visita *in loco* no criatório foi observada a presença de animais com padrão fenotípico Gurguéia, animais que apresentam pêlo vermelho, dorso, ventre e extremidades pretas, com orelhas eretas e chanfro retilíneo. Um vez encontrado estes animais, o criatório foi georeferenciado e coletado as informações números de machos (Castrados e inteiros) e fêmeas com respectivas idades. Também foi observada a presença dos caracteres barba, chifres, brincos, caracteres ruão, chocolate e orelha reduzida os quais forma submetidos a análise estatísticas descritivas simples, utilizando-se o aplicativo SAEG. Os caracteres biométricos mensurados foram submetidos a análise de variância pelo teste de Skott-knot e análise multivariada por componentes principais e análise de agrupamento com a distância de *Mahalanobis*. Foram encontrados 119 caprinos adultos Gurguéia em três microrregiões pesquisadas, correspondendo a sete municípios, parte sul do Estado do Piauí. Observou-se que a ausência de brincos foi predominante e o caráter presença de chifres teve alta frequência gênica, em torno de 0,95. A presença de orelha reduzida não foi observada em animais com características definidas como Gurguéia. A frequência de barba nos animais estudados foi de 0,52 e não foi observado animais com pêlos longos, indicando que estes caracteres podem não estar relacionados entre si. O caráter ruão apresentou frequência de 0,96, já os loci *bronw* e *agouti* não apresentaram nenhum caractere. Os animais da raça Anglonubiana apresentaram maiores valores de média para os caracteres avaliados, com exceção da profundidade torácica. O pequeno tamanho da orelha distinguiu os animais Nambi dos demais ($P < 0,05$), mas com base no escore corporal dos caprinos Nambi e Anglonubiano se agruparam segundo o teste de Scott-Knott, seguidos pelos animais Gurguéia. Os componentes principais CP1, CP2 e CP3, foram responsáveis por explicar 82,83% da variabilidade constatada. Os resultados das análises multivariada indicam que os caprinos Gurguéia, Anglonubiano e SRD-PI não formam grupos distintos. Os animais Nambi se distanciaram da Anglonubiana, provavelmente com grande contribuição do tamanho de orelha. Observou-se no dendograma a formação de três grupos distintos, sendo o mais distante formado somente com caprinos Nambi. Os animais Gurguéia e SRD não diferiram do agrupamento com a raça Anglonubiana, indicando que caprinos naturalizados do Piauí estão em processo de absorção genética.

Palavras-chaves: Conservação, localização geográfica, marcadores fenotípicos

Goat inventory and characterization of the naturalized group Gurguéia and its relation with the main genetic groups of the semiarid one of the State of the Piauí

Student : Márcio da Silva Costa

Supervisor: Prof. Dr. José Elivalto Guimarães campelo – DZO/CCA/UFPI.

ABSTRACT: Brazil stands out in South America as major producer countries of goats, and the Northeast has a majority of the Brazilian herd. The State of Piauí has the second largest national herd of goats, and most types considered naturalized. The International System for Domestic Animal Diversity / DAD-IS (<http://dad.fao.org/>) maintained by the FAO, says that Brazil has 21 breeds of goats between naturalized and exotic, many of which do not present basic information such as description of the phenotypic standard, number of individuals and economic fitness. The naturalized animals have great importance in the family farm northeast, which involves more than 24.6 million inhabitants. The racial types of goats present naturalized in the state of Piauí require a study of genetic characterization, knowledge of the census and geographic distribution. In this context, there was a geographical location, historical survey and population and biometric characterization of racial Gurguéia. It was also performed the mean test Scott-Knott to compare the biometric measurements of the types SRD, Nambi, Anglo-Nubian, Gurguéia, Azul and Marota. Using a multivariate statistical the principal components has obtained. The cluster analysis by hierarquical neighbor join method was performed by *Mahalanobis* distance. According to the references found the first herd of progenies were installed in the State of Piauí, in the river valley in the South Gurguéia The selection process resulted in animals that have red hair with the back and belly and black edges, erect ears and straight bevel. However, it is observed that the description of these animals is threatened due to mating with specialized breeds introduced in the state of Piauí. Copies progenies were found in only three micro-regions surveyed, representing seven municipalities. The number of animals found was 119 adults and are located in the southern state of Piauí. It was observed that among the animals sampled the absence of earrings was dominant and the allele that determines the presence of horns had high gene frequency of 0.95. The presence of reduced ear was not observed, so this character can be used as descaracterizante group Gurguéia. The frequency of beard in the animals studied was 0.52. The split did not present Gurguéia long hair, indicating that these characters may not be related. Character roan had a frequency of 0.96. The agouti locus bronw and showed no allele. The mean test presented for the race Anglo-Nubian higher mean values for the traits, except for chest depth (PT). Nambi The group had a lower average value for the length of the ear, which was expected, since the Nambi characteristically reduced ears. The similarity scores of injuries in races and Nambi Anglo-Nubian, followed by Gurguéia can be justified by the good supply of food in the period of data collection. The main components CP1, CP2 and CP3, were responsible for explaining 82.83% of the variability. The principal component analysis shows that the goats in the State of Piauí, are mixed, not forming groups. The genotypes and Nambi Anglo-Nubian showed greater distance, while at smaller distances were observed among all racial Anglo-Nubian, Gurguéia and SRD. This result suggests that the group Gurguéia is in process of genetic dilution with Anglo-Nubian breed. The formation of three distinct groups in the dendrogram. The group was formed farther only with goats Nambi. The grouping Gurguéia and SRD do not differ from Anglo-Nubian breed, proving the absorption process of genetic naturalized breeds of Piauí.

Key-words: Conservation, geographic location, phenotypic markers

1. INTRODUÇÃO

A espécie caprina (*Capra hircus*) está presente em quase todo o mundo apresentando particularidades adquiridas pelo ambiente. Estas particularidades são resultado de anos de seleção, originando caprinos com potencial para exploração sustentável em diversos ambientes. Além do aspecto econômico, os tipos genéticos ou raças, assumem papel preponderante no plano social, representando muito a história e a cultura de um povo.

No Brasil, segundo MACHADO (1996), a chegada dos animais de fazenda iniciou-se em São Vicente (SP), seguido de entradas em Recife (PE) e em Salvador (BA). Os primeiros caprinos foram introduzidos no Brasil entre os séculos XVI e XVIII, com uma concentração entre 1534 e 1557 de algumas centenas de cabeças. Nesta época ainda não existia o conceito de raça, porém, estes animais já apresentavam características fenotípicas peculiares. As raças modernas entram no Brasil somente no século XIX, MACHADO (1995).

Hoje, o Brasil se destaca na América do Sul como o principal país criador destes pequenos ruminantes. Segundo a FAO (2004), o efetivo caprino do país é estimado em aproximadamente 9,6 milhões de animais. De acordo com os dados do IBGE (2008), o Brasil possui um efetivo de aproximadamente sete milhões de cabeças, sendo que o Nordeste detém seis milhões destas.

O Sistema Internacional para a Diversidade dos Animais Domésticos/DAD-IS (<http://dad.fao.org/>), mantido pela FAO, informa que o Brasil tem 21 raças de caprinos entre naturalizados e exóticos, das quais muitas delas não apresentam informações básicas, como descrição do padrão fenotípico, número de indivíduos, aptidão econômica, entre outras. O Estado do Piauí tem o segundo maior rebanho nacional, com 1.456.389 de cabeças, ficando atrás do Estado da Bahia.

A maioria dos animais que compõem o rebanho nordestino são descendentes de caprinos introduzidos na época de colonização que passaram por longo processo de adaptação às condições impostas pelo meio, formando assim, os caprinos naturalizados brasileiros presentes na Região Nordeste. Estes animais são caracterizados por possuir adaptação às condições edafoclimáticas do semi-árido e quase sempre aliados à agricultura familiar, NOGUEIRA FILHO (2003).

O sistema extensivo tradicional praticado pela agricultura familiar no nordeste brasileiro caracteriza-se por sistemas não tecnificados, diversificados entre a produção de grãos (Arroz, Milho e Feijão), mandioca e pecuária de pequenos animais (Ovinos, Caprinos, Galináceos e Suínos). A pecuária utiliza sistema extensivo de pastejo na caatinga (vegetação nativa), sem suplementação, com acesso limitado a água.

Desta forma os caprinos localmente adaptados são um importante recurso genético natural, capaz de apresentar característica peculiar de convivência com o ambiente hostil do semi-árido que poderá atender a futuros programas de melhoramento animal e garantir a segurança alimentar, devido à existência de grupos genéticos variados.

Embora importante para o sistema de agricultura familiar da região Nordeste, o qual envolve mais de 24,6 milhões de habitantes, o patrimônio genético destes animais está ameaçado de desaparecimento. Os cruzamentos indiscriminado com raças exóticas têm causado modificações no padrão destes animais (ROCHA et al., 2007) e a perda de características intrínsecas que não poderão ser recuperadas. Segundo FAO (2004) a perda de diversidade está associada freqüentemente à introdução de raças exóticas não adaptadas e cruzamento indiscriminado, seleção por uma característica de influência sócio-econômica e políticas que causam instabilidade. PIMENTA FILHO (2009) acrescenta ainda que o mais grave não é a perda, mas saber que a maior parte desse material nunca foi estudado profundamente.

Neste contexto os caprinos naturalizados presentes no Estado do Piauí necessitam de um estudo de caracterização genética, conhecimento do censo e distribuição geográfica. Embora a EMBRAPA Meio-Norte tenha um núcleo de conservação das raças Marota e Azul, o tipo Gurguéia ainda não tem nenhum estudo de caracterização.

Dentre os caprinos naturalizados do Nordeste, a Gurguéia é citada por historiadores como viventes da região do Vale do rio Gurguéia no Estado do Piauí, estando sob risco de desconhecido de desaparecimento. Vale acrescentar que o Estado do Piauí é rico em recursos genéticos caprinos apresentando ainda os grupos genéticos localmente adaptados Nambi, Azul e Marota.

O Inventário é o primeiro processo para definição de uma política de conservação de uma raça uma vez, que inclui o histórico da raça, levantamento populacional e localização dos rebanhos. Assim, o resultado do inventário nos permite identificar a necessidade de conservação,

categorizar as raças quanto ao risco de extinção e elaborar um plano de ação para conservação. Associado ao inventário, o processo de caracterização de uma raça é uma ferramenta primordial para a decisão e direcionamento para um programa de conservação. A caracterização fenotípica deve ser realizada com a finalidade de discriminar populações, TIXIER-BOICHARD et al. (2008).

A decisão de conservar uma determinada raça enquanto recurso genético *in situ* depende de uma lista de prioridades, como: aspectos genéticos e produtivos, vulnerabilidade, aspectos ecológicos, importância estética e cultural-histórica, importância social e possibilidade de evolução e manutenção como raça (DELGADO, 2002).

Este estudo considera o conceito de raça de acordo com a FAO, (2004). Assim o conceito de raça é estabelecido como um bem cultural de animais domésticos com características externas definíveis e identificáveis que lhe permitem ser separadas por avaliação visual de outros grupos igualmente definido dentro da mesma espécie, ou um grupo para o qual a separação geográfica e/ou cultural de grupos fenotipicamente semelhantes levou à aceitação da sua identidade separada. Ao contrário da Lei N° 4.716, de 29 de Junho de 1965 que dispõe sobre Registro Genealógico de Animais Domésticos, onde cita no Art. 1º - que o registro genealógico de animais domésticos será realizado, em todo o território nacional, de acordo com a orientação estabelecida pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, respeitadas as recomendações internacionais que o Brasil tenha assinado ou venha a assinar (MAPA, 2010). Por isso, todos os grupos genéticos envolvidos no estudo serão classificados como raça.

Objetivo neste trabalho foi realizar o estudo de levantamento, caracterização fenotípica e da raça localmente adaptada Gurguéia relacionando-a com os principais grupos genéticos do semi-árido. Esta dissertação foi dividida em dois capítulos. O capítulo I: Inventário e caracterização morfológica de caprinos Gurguéia no Estado do Piauí; que será submetido à revista *Archivos de Zootecnia* (ISSN Print: 0004 – 0592, ISSN *On-line*: 1885 – 4494). O capítulo II: Descrição dos principais grupos genéticos de caprinos no semi-árido Piauiense, com ênfase no grupamento genético Gurguéia, será enviado para publicação no periódico *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (ISSN impresso: ISSN 1678-3921). Cada capítulo corresponde a um artigo, escrito sob as normas das referidas revistas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Inventário

O inventário é o primeiro processo para definição de uma política de conservação de uma raça que inclui o histórico da raça, levantamento populacional e localização dos rebanhos. Desta forma, em um estudo de inventário, a caracterização deve incluir identificação, descrições quantitativas e qualitativas da população e documentação da raça, dos habitats naturais e sistemas de produção em que estão inseridas (TIXIER-BOICHARD et al., 2008). Pode-se acrescentar no processo de inventário, o uso de georreferenciamento, pois fornecem informações muito úteis, já que os dados geográficos permitem o conhecimento de clima, vegetação e a distribuição da raça no estado.

O conhecimento do tamanho efetivo e caracterização genética dos indivíduos de uma raça/ecótipo é ferramenta primordial para compor um plano de conservação, uma vez que a raça é a unidade básica de conservação dos recursos genéticos animais, (FAO, 2007). O censo pode dar indicação preliminar de risco, mas só uma inspeção cuidadosa poderá ser capaz de analisar o risco, por prever a direção e causas. Assim o inventário nos permite identificar a necessidade de conservação, categorizar as raças quanto ao risco de extinção e elaborar um plano de ação para conservação. O resultado do inventário nos permite identificar a necessidade de conservação, categorizar as raças quanto ao risco de extinção e elaborar um plano de ação para conservação, (TIXIER-BOICHARD et al., 2008)

A classificação quanto à situação de risco de uma raça, são sete categorias: extinto, crítico, em extinção, em extinção-mantido, não há risco e risco desconhecido, esta categorização é conforme o tamanho da população, número de fêmeas da criação e na tendência de crescimento da população FAO (2004). O processo de caracterização gera informações básicas para permitir a implantação e direcionamento de programas de conservação para a raça/ecótipo ameaçados de desaparecimento. De acordo com a FAO (2007), o inventário dos recursos genéticos existentes podem permitir um melhor conhecimento das capacidades das raças raramente usadas hoje por causa de seu baixo nível de produção em condições normais. Este inventário também pode levar a utilização de raças mostrando uma boa resistência a algumas doenças, o que reduziria o uso de produtos químicos para o benefício do titular e do consumidor, BOLET et al. (1999).

Completar inventários nacionais, apoiados por acompanhamento periódico das tendências e risco associados, é requisito básico para a gestão eficaz dos recursos genéticos animais e devem ser reforçados e mantidos para ajudar a determinar prioridades de conservação (FAO, 2007). Uma vez que em pequenas e homogêneas populações, os problemas derivados da endogamia podem surgir (FOLCH e JORDANA, 1996).

Neste caso, a estabilidade quanto às frequências gênicas e genotípicas, que é admitida para uma população infinitamente grande, não se mantém, e as frequências estão sujeitas a oscilações aleatórias nas populações. Essa oscilação genética é a mudança ao acaso das frequências gênicas e ocorrerá se não sofrer oposição de nenhum processo sistemático (FALCONER, 1987).

Outro fator que sofre grande influência da frequência alélica é a consangüinidade. A taxa de consangüinidade, bem como o número efetivo encontrados pode afirmar a necessidade de estudos voltados para a preservação e conservação dos recursos genéticos locais LIMA et al. (2007).

2.2. Conservação e Caracterização dos Recursos Genéticos

As espécies dos animais domésticos foram introduzidas no Brasil no início da exploração e colonização do Brasil. Hoje estas espécies apresentam vários tipos genéticos, devido ao processo de seleção imposto pelos diferentes biomas do Brasil, formando então as “raças” crioulas, local ou naturalizadas (MARIANTE e EGITO, 2002; LIMA et al., 2007).

A formação de raças nativas está provavelmente associada com alguma perda da diversidade genética nos estágios iniciais, bem como a concentração e fixação eventual de algumas características específicas causada por diferentes pressões de seleção como clima, parasitas edêmicos, doenças e nutrição, além da pressão impostas pelo homem. Assim, cada raça é o produto da evolução e adaptação em um ambiente (MARIANTE e EGITO, 2002).

Com o declínio das populações de raças naturalizadas ao longo destes anos no mundo, várias medidas foram tomadas para conservar estes recursos genéticos. A nível mundial pode se mencionar o Programa Global para a Gestão dos Recursos Genéticos Animais, liderado pela FAO. No Brasil o programa de conservação dos Recursos Genéticos Animais – RGA, começou em 1983, que até então, só existia para os recursos genéticos vegetais (MARIANTE e EGITO, 2002).

Desde o surgimento do programa de conservação dos RGAs no Brasil, a conservação vem sendo realizada através de núcleos de conservação, mantidos no habitat onde os animais se desenvolveram e foram submetidos à seleção natural (*in situ*) e mediante o armazenamento de sêmen e embriões (*ex situ*). As etapas envolvidas neste processo são: identificação da população em risco de extinção ou diluição genética; caracterização fenotípica e genética; e avaliação do potencial produtivo da população EGITO et al. (2002).

Atualmente o Brasil possui vários núcleos de conservação de raças nativas de suínos, bovinos, bubalinos, asininos, eqüídeos, ovinos e caprinos, além de um núcleo de conservação *ex situ* na Embrapa (CENARGEN), onde são guardados óvulos, sêmem, embrião e amostras de DNA genômico, WOOLIANs et al. (2008). Os caprinos nativos do Brasil estão localizados na região Nordeste, onde os animais são criados em sistema extensivo para a produção de carne, pele e leite. Segundo MENEZES et al. (2006), são animais bem adaptados à região do semi-árido e resistente a doenças e parasitas.

A justificativa para a conservação de recursos genéticos tem por base as questões de natureza biológica, cultural, ambiental, econômica e resulta da necessidade de garantir o futuro uso do material genético diante de um futuro incerto, das características únicas das raças naturalizadas e da associação a cultura e produtos locais GAMA (2006).

De acordo com a FAO (2007), entre os elementos importantes para implantação de um núcleo de conservação incluem o inventário da raça, a caracterização e a documentação dos dados obtidos.

2.3. Os marcadores fenotípicos

Os marcadores fenotípicos podem ser divididos em dois tipos: os marcadores biométricos, caracterizados por serem mensurados e de herança quantitativa; e os marcadores morfológicos que levam em consideração a forma dos caracteres como os são, é o caso dos caracteres usados por Mendel.

Embora estes marcadores sejam influenciados pelo meio, eles têm mostrado bons resultados em estudos de caracterização e divergência genética, uma vez que estudos utilizando caracteres morfológicos podem gerar informações muito úteis na determinação das relações

genéticas entre raças ou populações em geral, permitindo agrupar os animais de uma mesma espécie em raças distintas (JORDANA et al., 1993; JORDANA e PÉREZ, 1999).

Presença ou ausência de caracteres morfológicos é pouco influenciado pelo ambiente, mesmo assim, o uso de marcadores como presença ou ausência de chifre, brincos, barba, orelha rudimentar e padrão pigmentar da pelagem foram usados para caracterização e agrupamentos de indivíduos semelhantes (OLIVEIRA et al., 2006). Estes agrupamentos podem acontecer também quando não se tem indivíduos aparentados ROCHA et al. (2007).

Segundo TRAORÉ et al. (2008), as medidas biométricas tem apresentado bons resultados na discriminação de populações quando são consideradas várias medidas. Características como comprimento de orelha (CO), Comprimento de corpo (CC), Perímetro torácico (PT), Altura de cernelha (AC), Altura de garupa (AG), que sofrem influência do meio ambiente, também têm sido frequentemente usadas para geração de informações em estudos de relações genéticas (HERRERA et al., 1996; CAPOTE et al., 1998; DOSSA et al., 2007; ROCHA et al., 2007; SOWANDE e SOBOLA, 2008; TRAORÉ et al., 2008). Uma vez que, ela nos permite agrupar indivíduos de acordo com a semelhança destes caracteres, já que dentro de um ecótipo esta variação é semelhante entre todos os indivíduos.

Assim, uma vez definidos os valores referentes a cada caractere, utilizam-se ferramentas estatísticas para comprovar a variabilidade existente, entre indivíduos ou entre populações e, averiguar a possibilidade de pertencer ou não a uma raça ou ecótipo (ZEPEDA et al., 2002). Desta maneira, as técnicas estatísticas como as análises multivariadas e aplicações de taxonomia numérica para os dados de origem morfológica permitem fazer diferentes tratamentos das informações obtidas (RODERO et al., 1992).

2.4. Análise multivariada

A análise multivariada leva em consideração as correlações entre um conjunto de informação de um indivíduo simultaneamente. Considera-se como conjunto de informação, as várias medidas de um mesmo indivíduo. Segundo DOSSA et al. (2007), a análise multivariada explica como as populações em estudo são diferentes quando todas as variáveis morfológicas aferidas são considerados conjuntamente. As vantagens deste método é que ele pode ser aplicado a vários tipos de dados independente do modelo de mutação e podem ser aplicado a diversos marcadores.

Uma grande vantagem da análise multivariada é que pode ser considerado para efeito de cálculo das correlações dados métricos e não métricos também conhecidos respectivamente como quantitativos ou qualitativos. Entende-se por dados métricos são aqueles que podem ser mensurados, enquanto dados não métricos são aqueles que podem ser identificado pela a sua presença (PIRES, 2009).

Assim, a análise de dados multivariados nos permite estabelecer de agrupamentos e análise de componentes principais. A dissimilaridade e a similaridade são a relação entre pares de populações. De forma que alta dissimilaridade entre populações indica que as populações em questão são distantes tendo como base as variáveis amostradas (RENCHEER, 2002).

A análise de agrupamento tem a finalidade de encontrar um conjunto ideal para que as observações ou objetos dentro de cada *cluster* (*Grupo*) sejam semelhantes, mas os *clusters* sejam diferentes entre si (RENCHEER, 2002). Desta forma, a técnica de agrupamento visa dividir um grupo original de observações em vários grupos segundo algum critério de similaridade ou dissimilaridade (MARQUES e MARQUES, 2005). Em se tratando a nível genético, a análise de agrupamento permite estimar para cada indivíduo a fração do seu genoma que pertence a cada grupo formado, sem informação prévia da estrutura de população.

2.4.1. Distâncias de *Mahalanobis*

As distâncias são medidas de dissimilaridade calculadas entre dois indivíduos ou populações com dados quantitativos e não quantitativos. Estas distâncias, por sua vez, dependem do número de gerações desde a separação e da divergência genética (TORO e CABALLERO, 2005). TAKEZAKI e NEI (1996) afirmam que a posição da raça numa árvore depende do número de animais amostrados, número de *locus* usado, parâmetro usado para estimação da distância genética e do método usado para construção da árvore. Considerando medidas biométricas de caráter quantitativo, a distância é visualizada de acordo com a variância das medidas, enquanto para dados não métricos é observado na presença ou ausência de um caráter (PIRES, 2009).

A distância genética pode ser considerada como mecanismo para reduzir informação, uma vez que transformam todas as informações disponíveis sobre a relação entre duas populações em um único número (WEIR, 1996).

A distância de *Mahalanobis* considera as matrizes de covariâncias residuais e fenotípicas das características avaliadas. O novo conjunto de variáveis, em ordem de estimação, retém o máximo de informação em termos de variação total. Estas variáveis explicarão tanto melhor a variabilidade manifestada entre os indivíduos avaliados quanto menor for o número de variáveis que acumulem pelo menos 70% da variação total (CRUZ, 1990). Assim, a distância de *Mahalanobis* tem como o objetivo agrupar indivíduos ou populações que apresentaram menores diferenças em suas medidas, sendo assim, consideradas semelhantes. Desta forma, dentro dos grupos formados temos indivíduos homogêneos e entre os grupos indivíduos heterogêneos (PIRES, 2009).

2.4.2. Análise de Componentes Principais - ACP

A análise de componentes principais é essencial na análise exploratória dos dados em análise multivariada. Um problema da análise multivariada é a redução da dimensionalidade, buscando reduzir o conjunto de variáveis (KHATTREE e NAIK, 2000). Seu principal objetivo é reduzir a grande quantidade de dados originais sem perda de informação e facilitar a interpretação dos resultados. Segundo BARBOSA (2005) Os componentes principais visa também examinar as correlações entre as características estudadas, avaliar a importância de cada caráter e promover a eliminação daquelas que contribuem pouco.

A redução do número de variáveis ocorre devido à nova composição de um conjunto de variáveis de modo que as variáveis não relacionadas são agrupadas de acordo com as variâncias (RAO, 1964, *apud* KHATTREE e NAIK, 2000).

Assim medidas com menores variâncias ($< 0,7$) são descartadas, já que não são responsáveis por ocasionar diferenças entre as populações, OLIVEIRA et al. (2006).

Quando as variáveis observadas são inter-relacionadas, em geral os cinco primeiros componentes explicam grande parte da variância sem grande perda de informação. Assim, o grande número de variáveis observadas podem ser substituídas por um pequeno conjunto das mesmas, o que é muito importante como procedimento prévio de outras análises (FONSECA e FONSECA, 2004).

Às vezes faz-se necessário uma modificação do quadro de partida, isso ocorre quando as unidades das variáveis têm dimensões ou dispersão diferente quanto à sua natureza sendo expressas em unidades de medidas não comparáveis (MOITA NETO e MOITA, 1998).

O primeiro componente principal é a combinação linear com variância máxima, o segundo componente principal é a combinação linear com variação máxima em uma direção ortogonal à primeira componente principal, e assim por diante. Uma vez conhecidos os componentes principais, pode se fazer inferências sobre o conjunto de dados podendo descartar-los, observando características altamente correlacionadas ou com menor expressão na variabilidade (RENCHEER, 2002).

2.5. Teste de Scott-Knott

O uso inapropriado de um teste pode conduzir um pesquisador a interpretações equivocadas dos resultados de um experimento bem como traria conclusões erradas (BEZERRA NETO et al., 2002). O teste de Scott-Knott visa à separação de médias de tratamentos em grupos distintos, através da minimização da variação dentro e maximização da variação entre grupos. Os resultados são facilmente interpretados. Desta forma este procedimento resulta em maior objetividade e clareza (BORGES e FERREIRA, 2003). Assim quando se muitos tratamentos e há o interesse numa separação real de grupos de médias, sem a ambigüidade de resultados, o procedimento apropriado é o teste de Scott-Knott (FERREIRA et al., 1999; SILVA et al., 1999; RAMALHO et al., 2000; BORGES e FERREIRA, 2003).

Porém, o teste de Scott-Knott, apresenta alguns problemas no controle da taxa de erro tipo I, que por experimento, exceto quando estes dados estão sob a normalidade (BORGES e FERREIRA, 2003). Este tipo de erro acontece quando se rejeita uma hipótese nula verdadeira, obtendo significância entre os tratamentos por acidente.

Um pequeno número de tratamentos pode causar maiores oscilações dessa taxa de erro, levando a resultados fora dos esperados nas taxas nominais de 1% e 5% (SILVA et al., 1999).

2.6. Caprinos Naturalizados do Estado do Piauí

2.6.1. A Gurguéia



Segundo relato de MEDEIROS et al. (1994), o ecótipo Gurguéia tem sua origem do tronco europeu, que foi introduzido no Brasil, principalmente no vale do Rio Gurguéia na região Sul do Estado do Piauí. É provavelmente, descendente de caprinos do tronco alpino, introduzido no Brasil durante a colonização, EMBRAPA (2003). Estes representantes fundadores passaram por um intenso processo seletivo imposto pelo ambiente, dando origem a características de pelagem que são peculiares a este grupo de animais. Os caprinos Gurguéia se caracterizam por apresentar pêlo vermelho com o dorso e ventre e extremidades pretas, orelhas eretas e chanfro retilíneo (BARROS, 1987; *apud* MACHADO, 1996).

Embora apresente alto potencial para produção de leite e partos múltiplos, esta raça tem sido utilizada nos cruzamentos com raças exóticas, procurando melhor adaptação às condições da microrregião semi-árida do nordeste brasileiro, (EMBRAPA, 2003). COSTA et al. (2008) afirmam que embora seja um importante recurso genético, não existe um núcleo de conservação para a raça local Gurguéia no país. Isto reflete a necessidade urgente para estudo em busca do conhecimento deste rebanho no referido estado.

2.6.2. Caprinos SRD



Os caprinos SRDs são descritos como sem raça definida, oriundos da miscigenação entres os diversos tipos genéticos existentes. Este grupo forma a maioria dos caprinos presentes no Nordeste do Brasil (PIRES, 2009). Estes animais não são reconhecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento- MAPA do Brasil como uma raça (MACHADO et al. 2000).

Em geral os rebanhos SRDs são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida MADRUGA (2005).

2.6.3. A Azul



A raça Azul apresenta pelagem escura, entretanto, pontas dos pêlos brancos causando uma cor Azulada. A cabeça é pequena, chanfro retilíneo, orelhas curtas podendo ser pendular. Segundo ROCHA et al. (2005) seu pescoço é curto e bem inserido no tórax da uma conformação de animal de pequeno porte, apresenta altura de cernelha $59,65(\pm 3,57\text{cm})$, altura de garupa, $58,72(\pm 3,68\text{cm})$ e comprimento corporal $63,46(3,83\text{cm})$. Ainda não se tem estudo de sua capacidade produtiva.

A Embrapa Meio-Norte mantém um núcleo de conservação *in situ* desta raça na cidade de Castelo do Piauí, desde 2005.

2.6.4. A Marota



Os indivíduos da raça Marota, também conhecidos como Curaçau, são caracterizados por terem pelagem branca, cabeça pequena, com chanfro retilíneo, orelhas pequenas levemente caídas e chifres voltados para trás, podendo ou não apresentar brincos e barba. Os animais apresentam estatura mediana com pescoço bem inserido no tórax, ALMEIDA (2007).

As mucosas são brancas podendo apresentar pigmentos pretos sobre tudo na cauda. Estudos com indivíduos Marota indicam variações de prolificidade de 1,3 a 1,53, embora, animais até um ano de idade, possa alcançar mortalidade média de 28,7%. Ao completar o primeiro ano de vida, atingem cerca de 16,8 Kg (ALMEIDA, 2007).

Segundo RIBEIRO (2007), o úbere apresenta-se bem conformado, porém pouco desenvolvido. Este importante recurso genético nativo da região Nordeste ainda não foi selecionado para uma aptidão produtiva, mas sabe-se do uso da Carne e Pele (ALMEIDA, 2007).

2.6.5. A Nambi



O termo Nambi significa orelha em tupi-guarani. Esta designação foi dada às cabras com orelhas rudimentares no Brasil (SANTOS, 1987). Embora não apresente nenhuma outra característica peculiar, o tamanho da orelha nos permite agrupar estes indivíduos como um tipo racial.

Criadores mencionam que estes animais são espertos, prolíferos e bons produtores de leite. Estes animais não foram, entretanto, selecionados para fins produtivos. Uma desvantagem destes animais em relação aos de orelhas longas, é que estes não permitem a identificação por picotamento da orelha, método usado pela maioria dos criadores do Nordeste (ARAÚJO et al., 2008).

Um levantamento científico realizado em 1991 no Ceará não revelou a presença deste caráter, sendo este, identificado em rebanho nos Estados do Piauí e Paraíba, na tentativa de fixação do caráter como raça (MACHADO e MACHADO, 2000).

Orelhas reduzidas é também o principal traço de identificação da raça caprina “*Lamancha*”; formada no Texas, EUA, (MASON, 1988) Esta raça foi introduzida no Brasil somente em 1986, no Estado da Bahia (MACHADO, 1995), após a notificação da presença do caráter, orelha reduzida, em cabras brasileiras (CAPRILEITE, 1979).

2.6.6. A Anglonubiana



Segundo MEDEIROS et al. (2004) a raça Anglo-nubiana é uma raça exótica, de origem do tronco Africano e Inglês, tendo dupla aptidão (Carne e Leite). Segundo UNEB (2010) os caprinos da raça Anglonubiana tem bom potencial para a produção de carne.

Os machos adultos desta raça podem pesar de 70 a 95 kg e as fêmeas de 55 a 65 kg, sendo bem adaptadas as condições do nordeste do Brasil (EMBRAPA, 2010). A pelagem de caprinos da raça Anglonubiana é muito variada, podendo apresentar manchas pretas, ou castanhas, para formar o padrão tartaruga. O corpo longo e profundo, com linha dorso lombar retilínea e larga. Garupa longa, suavemente inclinada, com membros e cascos fortes, apresentando coloração de acordo com a pelagem UNEB (2010).

3.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.J.O. **Caracterização de caprinos da raça Marota no Brasil**. 2007. 128f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa Integrado de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.
- ARAÚJO, A.M. et al. Caracterização biométrica e molecular do caprino Nambi no estado do Piauí. (**Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**; **85**). Embrapa Meio-Norte, p19. 2008.
- BARBOSA, L. et al. Seleção de variáveis de desempenho de suínos por meio de componentes principais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v.57, n.6, p.805-810, 2005.
- BEZERRA NETO, F.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z. Avaliação de procedimentos de comparações múltiplas em trabalhos publicados na revista Horticultura Brasileira de 1983 a 2000. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 05-09, março, 2002.
- BOLET, G. et al. A programme for the inventory, characterisation, evaluation, conservation and utilisation of European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) genetic resources. **AGRI**. v.25, p.57-70, 1999.
- BORGES, L. C.; FERREIRA, D. F. Poder e taxas de erro tipo I dos testes Scott-knott, tukey e student-newmankeuls Sob distribuições normal e Não normais dos resíduos. **Rev. Mat. Estat.**, São Paulo, 21(1): 67-83, 2003.
- CAPOTE, J. et al. Morphological variability in the Canary goat population. **Small ruminat research**, v.27, p.167-172, 1998.
- CAPRILEITE. 1979. Cabras campeãs leiteiras nos EUA, por raça. **Boletim Informativo**, Belo Horizonte, v.3, n.25, p.1-2.
- COSTA, M. S. et al. Caracterização genética de caprinos Marota no estado do Piauí por meio de Microssatélites de DNA. In: **Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**, 7. São Carlos, 2008. Resumo... São Carlos: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2008, Cd Room.
- CRUZ, C.D. **Aplicação de algumas técnicas multivariadas no melhoramento de plantas**. 1990. 188f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz.
- DELGADO, J.V. Conservación de los recursos genéticos animales y los sistemas de explotación tradicionales dentro del programa iberoamericano de ciencia y tecnología para el desarrollo (cyted). **Archivos de Zootecnia**, v.5, p.15-23, 2002.
- DOSSA, L. H.; WOLLNY, C.; GAULY, M., Spatial variation in goat population from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. **Small Ruminant Research**, v.73, p.150-159, 2007.
- EGITO, A. A.; MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M. S. M. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, n.193-194, p.39-52, 2002.

- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Country report on the state of animal genetic resources Brazil**. Brasília, 2003.
- EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinoseOvinosdeCorte/CaprinoseOvinosCorteNEBrasil/racas.htm#titulo1>. Acesso dia 08 de fevereiro de 2010.
- FALCONER, D. S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1987.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Measurement of Domestic Animal diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers**. Rome, 2004.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global plan of action for animal genetic resources and the interlaken declaration**. Rome, 2007.
- FOLCH, P.; JORDANA, J. Demographic characterization, inbreeding and maintenance of genetic diversity in the endangered Catalanian donkey breed. **Genetic Selection Evolution**, v.30, p. 195-201, 1996.
- FONSECA, R. C. B., FONSECA, I. C. B. Utilização de métodos estatísticos multivariados na caracterização do mosaico sucessional em floresta semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa-Mg, v.28, n.3, p. 351-359, 2004
- GAMA, L. T. Programa de seleção e conservação dos recursos genéticos animais: A experiência da Europa mediterrânea. In: Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 43, João Pessoa. **Anais de palestras...**João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2006, p.755-773.
- HERRERA, M. et al. Application of multifactorial discriminate analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. **Small Ruminant Research**, v.22, p.39-47, 1996.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. Censo Agropecuário. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=CA&z=t&o=2>. Acesso em 20.08.2008.
- JORDANA, J.; PÉREZ. P. M. Relaciones genéticas entre razas ibéricas de caballos utilizando caracteres morfológicos (protótipos raciales). **Animal genetic resource information**, v.26, p.75-94, 1999.
- JORDANA, J.; RIBÓ O.; PELEGRIM, M. Analysis of genetic relationships from morphological characters in Spanish goats breeds. **Small Ruminant Resource**, v.12, p.301-314, 1993.
- KHATTREE, R.; NAIK, D.N. **Multivariate data reduction and discrimination**. SAS Inc., North Caroline, 2000.
- LIMA, P. J. S. et al. Gestão genéticas das cabras nativas no estado da Paraíba. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.623-626, 2007.

- MACHADO, T. M. M. Le peuplement des animaux de ferme et l'élevage de La chèvre au Brésil avec une étude Du polymorphisme visible de La chèvre Du Ceará. Paris: Université de Paris XI. P. 119-217., 1995 (thèse docteur em Sciences).
- MACHADO, T. M. M. **Origem dos animais de fazenda brasileiros no período colonial.** In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15. Campo Grande, 1996. *Abstracts...* Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias, 1996. 458p. p.369.
- MACHADO, T. M. M.; MACHADO, M. M. M. The geographic attempts to form synthetic goat breeds. In: GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOURCES, 5, Brasília, 2000. *Proceedings...* Brasília: EMBRAPA and RBI Brazil. Cd Room.
- MACHADO, T.M.M.; CHAKIR, M.; LAUVERGNE, J.J. Genetic distances and taxonomic trees between goats of Ceará state (Brazil) and goats of the Mediterranean region (Europe and Africa). **Genetic Molecular Biology**, v. 23, p.121-125, 2000.
- MADRUGA, M. S. et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços de Bôer. **Ciência Tecnologia Alimentos**. v.25(4), p. 713-719, 2005
- MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso dia 24 de Janeiro de 2010.
- MARIANTE, A. S.; EGITO, A. A. Animal genetic resources in Brazil: result of five centuries of natural selection. **Theriogenology**, v.57, p.223-235, 2002.
- MARQUES, J. M.; MARQUES, M. A. M. As componentes principais no descarte de variáveis em modelos de regressão múltiplas. **Revista FAE**, v.8 p.93-101, 2005.
- MASON, I. L. **A world dictionary of livestock breeds, types and varieties.** 3ed. Wallington, Oxon: CAB International. p.122-150, 230-343. 1988.
- MEDEIROS, L. F. D. Avaliação de alguns aspectos de desempenho de caprinos da raça Anglo-Nubiana, no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Universidade Rural: Série ciência da vida**, v. 24, p.103-118, 2004.
- MEDEIROS, L. P. et al. **Caprinos: Princípios básicos para sua exploração.** Teresina: EMBRAPA – CAPAMN, 1994.
- MENEZES, M.P.C. et al . Caracterização genética de raças caprinas nativas brasileiras utilizando-se 27 marcadores microssatélites. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, 2006.
- MOITA NETO, J.M. MOITA, G.C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, v. 21(4), p.467-469, 1998.
- NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. In: SINCORTE, 2, **Anais ...**João Pessoa, 2003. p.43-58.

- OLIVEIRA, J. C. V. et al. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**, v.55, p 63-73, 2006.
- PIMENTA FILHO, E. C.; et al. Importância da conservação de recursos genéticos para uma pecuária sustentável. In: XIMENES, L. F.; et al. **As ações do banco do Nordeste do Brasil em P & D na arte da pecuária de Caprinos e Ovinos no Nordeste Brasileiro**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p. 181-202.
- PIRES, L.C. **Estudo da diversidade genética entre populações caprinas com base em marcadores morfométricos**. Universidade Federal de Viçosa, MG. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa. 2009. 115p.
- RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. Experimentação em genética e melhoramento de plantas. Lavras: UFLA, o.87-134, 2000.
- RENCHER, A. C. **Methods of multivariate analysis**. 2 th ed. New York: Wiley-interscience, 2002. 708p.
- RIBEIRO, N. In: CAPRITEC. Disponível em: <http://capritec.com.br/art07.htm>. Acesso em 11/05/2007.
- RODERO, E. HERRERA. M, GUTIÉRREZ, M.J. Morphostructural evolution of the Blanca serrana caprine breed based on this crossing for milking aptitude. **Archivos de Zootecnia**, v.41 (Extra), p.519-530, 1992.
- ROCHA, L.L. et al. Avaliação morfoestrutural de caprinos da raça Moxotó. **Archivos de zootecnia**, v. 56, p. 483-488, 2007. Suplemento.
- ROCHA, R. R. C. et al. Caracterização biométrica em caprinos do núcleo de conservação do ecótipo Azul no Estado do Piauí. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS – RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, II. Recife, 2005. *Abstracts*.. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2005. 458p. p.369
- SANTOS, R. 1987. *O Berro* v.2, n.11, p.1-90.
- SILVA, E. C.; FERREIRA, D. F.; BEARZOTI, E. Avaliação do poder e taxas de erro tipo I do Teste de scott-knott por meio do método de Monte Carlos. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.23, n.3, p.687-696, 1999.
- SOWANDE, O. S.; SOBOLA, O. S. Body measurements of West African dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. **Tropical Animal Health Production**, v. 40, p.433-439, 2008.
- TAKEZAKI, N.; NEI, M. Genetic distances and reconstruction of phylogenetic trees from microsatellite DNA. **Genetics**, v.144, p.389–399, 1996.
- TIXIER-BOICHARD. M.; AYALEW. W.; JIANLIN, H. Inventory, characterization and monitoring. **Animal genetic resources information: Bulletin D'information sur les ressources génétiques animales**, v. 42, p. 29-44, 2008.

- TRAORÉ, A. et al. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. **Small ruminant research**, v. 80, p.62-67, 2008.
- TORO, M.A.; CABALLERO, A. Characterization and conservation of genetic diversity in subdivided populations. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.360, p.1367-1378. 2005.
- UNEB: Universidade Estadual da Bahia.
http://www.neppa.uneb.br/textos/caprinos/Produção_carne.pdf Acesso dia 08 de Fevereiro de 2010.
- WEIR, G.S. **Genetics data analysis II**. 2. Ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland 1996
- WOOLIAN, J.A., MATIKA, O., PATTISON, J. Conservations of animal genetics resources Information : Approaches and technologies for *in situ* and *ex situ* conservation. **AGRI**, v.42, p.563-584, 2008.
- ZEPEDA, D. J. S. et al. Estudio de los recursos genéticos de México: características Morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p.53-64, 2002.

CAPÍTULO I

Inventário e caracterização morfológica de caprinos Gurguéia no Estado do Piauí

Inventory and morphological characterization of goat Gurguéia in its Brazilian origin

Archivos de Zootecnia (ISSN Print: 0004 – 0592, ISSN *On-line*: 1885 – 4494)

INVENTÁRIO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE CAPRINOS GURGUÉIA NO ESTADO DO PIAUÍ

INVENTORY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF GOAT GURGUÉIA IN ITS BRAZILIAN ORIGIN

Costa, M.S¹; A.M. Araújo², J.F.Castelo Branco³, J.E.G. Campelo⁴, T.M.M. Machado⁵, L.C. Pires⁶, A.A. Egito⁷, A.S. Mariante⁸

¹ Agrônomo, Mestrando em Ciência Animal – UFPI/CCA. Autor para correspondência. E-mail: (marcioziza@hotmail.com), ² Pesquisadora da EMBRAPA/Cpamn (adriana@cpamn.embrapa.br), ³ Prof. Do Colégio Agrícola de Teresina – UFPI/CAT (jcastelocat@yahoo.com.br), ⁴ Prof. Da Pós – Graduação em Ciência Animal – UFPI/CCA (jelivalto@hotmail.com.br), ⁵ Prof. Da Universidade Federal de Viçosa – UFV (thea@ufv.br), ⁶ Aluna da Pós – Graduação em Zootecnia – UFV/DZO (lualu66@hotmail.com), ⁷ Pesquisadora da Embrapa/Cenargen (egito@cenargen.embrapa.br), ⁸ Pesquisador da Embrapa/Cenargen (mariante@cenargen.embrapa.br)

RESUMO: Neste trabalho realizou-se inventario de caprinos da raça Gurguéia no Estado do Piauí – Brasil, compreendendo o levantamento histórico com busca em literatura (Livros de história regional em Bibliotecas no Estado, publicações científicas e arquivo público estadual) o levantamento populacional foi feito a partir de visitas a rebanhos, que foram amostrados com base na divisão geopolítica do Estado do Piauí, além da utilização de informações do censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. No levantamento populacional foram visitados 13 municípios, distribuídos em seis microrregiões do estado, sendo em cada rebanho foi realizada a contagem dos animais com padrão fenotípico Gurguéia, além do georeferenciamento do criatório por GPS (Sistema de Posicionamento Global). A classificação quanto ao risco de extinção foi feita com base em critérios da FAO. Também foi observada a presença dos caracteres barba, chifres, brincos, caracteres ruão, chocolate e orelha reduzida, os quais foram analisados com estatísticas descritivas simples, utilizando-se o aplicativo SAEG. Não foram constatadas citações na literatura regional com consistência sobre a origem do caprino Gurguéia no Piauí, mas referências indicam que rebanhos instalados no vale do rio Gurguéia no Sul do Piauí, seriam os primeiros caprinos que deram origem aos hoje considerados Gurguéia do estado, que, submetidos a processo de seleção natural sem controle de acasalamentos, resultaram em animais de pêlo vermelho com dorso, ventre e extremidades pretas, orelhas eretas e chanfro retilíneo. No levantamento populacional, apenas 119 animais adultos foram considerados como apresentando padrão Gurguéia e localizados em rebanhos no sul do Estado. A confirmação de poucos exemplares dispersos em três microrregiões revelou que essa raça encontra-se em situação crítica de desaparecimento no Piauí. Quanto a caracterização morfológica, constatou-se predominância de ausência de brincos e alta frequência do caráter presença de chifre (0,95). Não foi observado presença de orelha reduzida, podendo, portanto, ser usado como descaracterizante do grupo Gurguéia. A frequência de barba foi de 0,52 e não houve ocorrência de pêlos longos, indicando ausência de relação entre esses caracteres. O caráter ruão se apresentou com frequência de 0,96 e a pelagem *chocolate* e padrão nao-agouti (cor única) não estiveram presentes.

Palavras-chave: localização geográfica, levantamento populacional, tamanho efetivo.

ABSTRACT: This work took place the Gurguéia ecotype inventory of goats in the State of Piauí – Brazil, understanding history with search survey in literature (what kind? Historical books, scientific publications, regional Libraries and/or outside the country?) and the survey population made from visits the herds, which were sampled based on geopolitical division of the State of Piauí, beyond using

agricultural census information from the Brazilian Institute of geography and statistics (IBGE). In the survey population were visited 13 municipalities, distributed in six micro-regions of the State, being held in each flock of animals with count phenotypic level standard of measurement Gurguéia, achievement and morphometric biometric and georeferencing of flock by GPS (Global positioning system). The classification as regards the risk of extinction based on criteria of FAO. Biometric data were analyzed with simple, descriptive statistics using the application SAEG. No citations were found in the regional literature consistently about the origin of goat meat Gurguéia in Piauí, but references indicate that herds installed Gurguéia river Valley in southern Piauí, get goats Gurguéia State, which passed under natural selection process without acasalament control, resulting in red haired animals with back, belly and black ends, ears upright and cant rectilinear. In the quantitative survey, only 119 adult animals were regarded as showing default Gurguéia and located in flocks in southern state. Confirmation of few copies scattered in three micro-regions showed that this genetic grouping is in critical situation of disappearance in Piauí. On the morphological characterization, there was a predominance of absence of earrings and high frequency gene allele (0.95) that determines the presence of horns. Was not observed the presence of reduced ear and can therefore be used as descaracterizante group Gurguéia. The frequency of beard was 0.52 and there was no occurrence of long hairs, indicating the absence of relationship between these characters. The character Rouen performed frequently 0.96 and the coating chocolate and default non-agouti (single color) were not present.

Keywords: geographical location, population survey, effective size.

Introdução

Os primeiros animais domésticos foram introduzidos nas Américas pelos colonizadores, nos séculos XV e XVI. No Brasil, de acordo com dados históricos, os animais foram introduzidos na região Nordeste e passaram por longo processo de adaptação às condições do meio, formando os animais naturalizados brasileiros (MARIANTE e CAVALCANTE, 2000).

O Brasil se destaca na América do Sul como o principal criador de caprinos e o Sistema Internacional para a Diversidade dos Animais Domésticos/DAD-IS (<http://dad.fao.org/>), mantido pela FAO, informa existir no país 21 raças dessa espécie, entre naturalizadas e exóticas. Para a maioria dessas raças não estão disponíveis informações básicas, como descrição do padrão fenotípico, número de indivíduos e aptidão econômica, refletindo que existe a necessidade de pesquisas com estas raças a fim de atender estas informações. Nessa situação se encontram os caprinos da raça Gurguéia no do Estado do Piauí, que é apresentado como o seu local de formação (PIMENTA FILHO et al., 2009).

Muitos destas raças são caracterizados por apresentar adaptação às condições edafoclimáticas do semi-árido e quase sempre aliados à agricultura familiar no Nordeste do Brasil (NOGUEIRA FILHO, 2003), atividade econômica que corresponde a 49,7% dos estabelecimentos agrícola dessa região (EVANGELISTA, 2000). Nessa forma de produção os animais consomem a pastagem nativa, sem suplementação e com acesso limitado à água.

É neste contexto que os caprinos da raça Gurguéia se encontram no do Estado do Piauí, portanto, com aparente necessidade de ser inventariada, para que se possa propor política para sua conservação, pois, segundo a FAO (2004) e também Hetényi (2007), pesquisar e esclarecer o histórico da raça, o levantamento populacional e a localização dos rebanhos, permite identificar a necessidade de conservação a partir da categorização da raça quanto ao risco de extinção e assim elaborar um plano de ação para conservação.

No inventário o estudo de caracterização deve incluir a identificação e documentação da raça, descrições quantitativas e qualitativas da população, dos habitats naturais e sistemas de produção em que estão inseridas (TIXIER-BOICHARD et al., 2008). Nesse processo o uso de georreferenciamento e

geoprocessamento é de grande utilidade, pois o uso de coordenadas geográficas facilita a identificação das condições climato-fisiográficas, bióticas e antropogênicas, bem como a localização geográfica da população.

A classificação de risco de extinção de uma raça é definida com base no tamanho e estrutura da população e corresponde a sete categorias: extinto, crítico, em extinção, em extinção-mantido, não há risco e risco desconhecido. Esta categorização considera o tamanho da população, o número de fêmeas em reprodução, ocorrência de endocruzamentos, taxas reprodutivas, intervalo de geração, características do sistema de produção, histórico e isolamento geográfico ou concentração da população em função de clima, doenças e variações de políticas e/ou econômicas e a tendência de crescimento da população (FAO, 2004; FAO, 2007).

A raça Gurguéia no Piauí, quanto ao risco de extinção, pode se enquadrar na categoria “risco desconhecido”, portanto, carece de estudo de localização geográfica, caracterização genética e programa de conservação. Além disso, sua origem não é bem esclarecida. Referências indicam que esta raça foi formada a partir de animais oriundos da Europa, com alguns autores associando-a ao tronco Alpino (MEDEIROS et al., 1987a; PIMENTEL et al., 1991; MEDEIROS et al., 1994; EMBRAPA, 2003), considerando como suporte para tal afirmação, a semelhança do padrão de pelagem da Gurguéia com a raça Europeia Parda Alpina..

O objetivo com este trabalho foi realizar inventário da raça caprina Gurguéia no Estado do Piauí, localizado na região Nordeste do Brasil, que detém o terceiro maior rebanho do país prevalece a criação em sistema extensivo.

Materiais e Métodos

Histórico da raça Gurguéia no Piauí

O levantamento do histórico da raça Gurguéia no Piauí foi realizado com a finalidade de obter informação a respeito dessa raça no Estado, através da busca de literatura em Bibliotecas e Arquivos públicos na região, com destaque para livros; realizou-se também consulta em Periódicos e em material disponível na Rede Mundial de Computadores – Internet. No levantamento considerou-se como informação de qualidade, as disponíveis em fontes bibliográficas que apresentasse citação consistente, mesmo aquelas que não utilizaram metodologia científica na geração e análise dos dados e sim apenas relato de fatos, como os livros.

Levantamento e georreferenciamento de rebanhos com a raça Gurguéia no Piauí

O Levantamento com georreferenciamento de criatórios com caprinos Gurguéia foi realizado por meio de visitas e observação *in loco* em rebanhos de criação de caprinos no Piauí. Este estado localiza-se na região Nordeste do Brasil limitado pelas coordenadas geográficas: 08° 19' 22'' de latitude sul e 43° 10' 28'' de longitude oeste. Ocupa área de 264.365 km² e com extensão linear no sentido norte-sul de 870 km. Em termos fisiográficos, se constitui numa típica zona de transição, apresentando tanto aspectos do semi-árido nordestino, Pré-Amazônia e de cerrado (SILVA, 2009).

A amostragem dos rebanhos foi de acordo com a divisão geopolítica do Estado em microrregiões, que são definidas como áreas com similaridades econômicas e sociais, não sendo, portanto, uma região administrativa, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e em municípios, (Figura 1). No levantamento as microrregiões foram selecionadas com base no efetivo de caprinos, segundo o censo agropecuário (IBGE, 2006). A exceção a esta regra, foi a inclusão de microrregiões localizadas no sul do Estado, relacionadas a fato histórico de origem da raça Gurguéia (MEDEIROS et al., 1994; PIMENTA FILHO et al., 2009). A área contemplada abrange um raio máximo de 600 km entre as cidades mais distantes.

O levantamento foi realizado em 13 municípios, distribuídos em seis microrregiões listados a seguir: Campo Maior (Campo Maior), Teresina (Teresina), localizadas na parte norte Estado; Alto Médio

Gurguéia (Bom Jesus, Cristino Castro e Santa Luz), Alto Médio Canindé (Acauã, Jaicós e Paulistana), Chapadas do Extremo Sul Piauiense (Júlio Borges), São Raimundo Nonato (São Raimundo Nonato), localizadas na parte sul, destacadas na Figura 1.

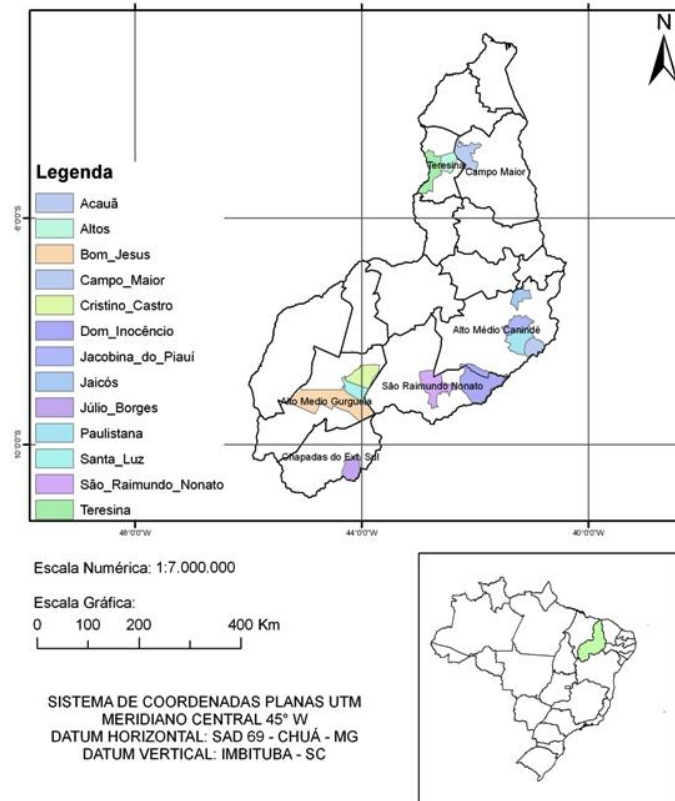


Figura 1 - Mapa do Estado do Piauí mostrando as microrregiões e municípios pesquisados.

O perfil fenotípico visível estabelecido no levantamento para os animais serem considerados da raça Gurguéia, foi apresentar os seguintes caracteres: pelagem vermelha, com dorso, barriga e extremidades pretas, o chanfro retilíneo e com máscara, orelhas eretas e chifres voltados para trás, quando presentes podendo apresentar ou não barba e brinco. Em todos os rebanhos onde foi confirmada a presença de animais com perfil estabelecido como sendo da raça Gurguéia, foi georreferenciado por meio de GPS (Sistema de Posicionamento Global), modelo MAP76[®] e o registro da localização foi incorporado também no banco de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

A classificação da raça Gurguéia quanto ao risco de extinção no estado foi realizada levando-se em consideração o número de machos e fêmeas em idade reprodutiva nos rebanhos, desconsiderando-se os machos castrados, de acordo com a proposta da FAO (2004).

O tamanho efetivo dos animais Gurguéia encontrados foi calculado com a fórmula proposta por Wright (FALCONER, 1987), como segue abaixo:

$$N_e = \frac{4N_m N_f}{N_m + N_f} \quad \text{onde:}$$

N_e = Tamanho efetivo; N_m = Número de machos; N_f = Número de fêmeas.

Descrição fenotípica de caprinos com padrão fenotípico Gurguéia

Na microrregião do Alto Médio Canindé, onde foram constatados rebanhos com maior quantidade de animais com padrão fenotípico Gurguéia, coletou-se em 31 animais adultos os seguintes

caracteres morfológicos: presença de barba (*locus Br*), de chifres (*locus Ho*), brincos (*locus Wa*), pelo longo (*Locu HL*), pelagem ruão (*locus RN*), pelagem chocolate (*locus Bw*), padrão agouti (*locus A*) e presença de orelha reduzida (*locus EL*), sendo esses *loci* descritos em COGNOSAG (1986); LAUVERGNE (1988) e RODERO et al. (1996). Os dados morfológicos obtidos foram analisados por meio de estatísticas descritivas simples, utilizando-se o aplicativo SAEG (UFV, 2001), com vistas a descrever os animais Gurguéia.

Resultados e Discussão

Levantamento histórico do raça Gurguéia no Piauí

A chegada dos animais de fazenda no Brasil ocorreu em São Vicente (SP), hoje São Paulo, seguida de entradas em Recife – PE e em Salvador - BA, (MACHADO, 1996a). Com relação a caprinos, a introdução no Brasil ocorreu entre o século XVI e o XVIII, com maior concentração de 1534 e 1557 correspondendo à entrada de algumas centenas de animais neste período. Mariante e Cavalcante (2000) afirmam que cabras Alantejana, Ribatejana e Serrana foram as primeiras a chegar ao país na época do Governo Geral de Tomé de Souza (1549). Nesta época o conceito de raça ainda não estava definido, mas os animais introduzidos apresentavam padrão fenotípico peculiar de sua região de origem, de onde recebiam sua denominação. Posterior a esse período, destaca-se a introdução das raças existentes atualmente, que entram no Brasil somente no século XIX (MACHADO, 1995) e a Boer no século XX.

Com relação à entrada de caprinos no Estado do Piauí, não há informações específicas referentes a datas e origem, mas sim concordância quanto a supor que acompanharam a entrada do gado bovino pelo sudeste do Estado, vindos da Bahia. Constam em relatos históricos que as primeiras fazendas de bovinos foram instaladas às margens dos rios Parnaíba e Poti, entre os anos 1662 a 1687 (COSTA, 1974). Porém, este autor não menciona a origem dos animais que formaram estas fazendas, mas certamente, as fazendas instaladas às margens do rio Poti, tiveram seus animais oriundos dos Estados da Bahia ou Pernambuco, uma vez que a chegada dos animais na região Nordeste na época da colonização eram por estes Estados. Já as primeiras fazendas instaladas às margens do rio Canindé, que está mais ao sul do Piauí, datam do ano de 1675, com gado oriundo de fazendas localizadas às margens do rio São Francisco, com origem de importação feita da Ilha de Cabo Verde (Portugal).

No que diz a respeito à colonização do vale do Rio Gurguéia, não há informações precisas quanto a datas de estabelecimento das primeiras fazendas ao longo desse rio. Entretanto, a conquista dos índios *Gurguas* é um bom indicador do início da colonização dessa região, que, segundo COSTA (1974), pode ter ocorrido nessa época, sendo relatado o ano de 1674, como a data da primeira bandeira oficial presente nas aldeias dos *Gurguas* (Gurguéias).

Relatos sobre a colonização do Piauí destacam a grande importância da bovinocultura para a economia do Estado na época, cujos animais se destinavam à exportação para outros Estados. Esse fato pode ter favorecido expansão da caprinocultura, que se destinava a fornecer carne, leite e pele para consumo na propriedade, pois eram poucas as fontes de alimento no sertão a família do vaqueiro. Outro fator também favorável à disseminação do caprino foi o fato de suportarem bem as condições adversas do meio e consumirem vegetação fibrosa e pobre, como relatam Hereda & Domingues (1962), ter ocorrido no sertão nordestino de maneira geral.

Com relação à distribuição das fazendas de gado, segundo Nunes (1966), consta que no ano de 1699, praticamente um século depois do início da colonização do Estado, a província do Piauí tinha cerca de 130 fazendas, com maior concentração no vale do rio Canindé (68 fazendas), seguidos dos vales dos rios Poti (36 fazendas) e rio Itaueira (9 fazendas), enquanto no vale do rio Gurguéia há registro de apenas sete fazendas, portanto, o rio com as margens menos povoadas durante o período colonial, favorecendo assim o isolamento dos animais em fazendas.

Quanto aos caprinos presentes no vale do rio Gurguéia durante o período colonial, não foram constatados registros históricos tratando especificamente da descrição fenotípica desses animais, com

relatos da cor ou demais características morfológicas que possa indicar com precisão ser este o local de origem do caprino Gurguéia, conhecido atualmente. Entretanto, considera-se que o modo como ocorreu a ocupação do vale do rio Gurguéia pela pecuária desde o início período colonial, pode favorecer a ocorrência de isolamento dos criatórios mais do que nas demais regiões onde a caprinocultura passou a ser destaque no Estado.

Assim, considerando-se que a região se mostrou propícia à presença de rebanhos precursores do Gurguéia, parece consistente as informações que associam o nome da raça a essa região (PIMENTEL et al, 1991; Medeiros et al., 1987a; Medeiros 1994; Pimenta Filho et al., 2009), concordando-se portanto, com autores que afirmam ter sido os primeiros rebanhos dessa raça localizados no Piauí, mais especificamente no vale do rio Gurguéia no sudeste do estado (PIMENTEL et al. (1991). Concorda-se também que este grupo genético passou por processo seletivo com maior efetividade dos fatores do ambiente, resultando em animais de pequeno porte, com potencial leiteiro, como constatado por Medeiros et al. (1987b), como sendo peculiar aos animais Gurguéia conhecido na região.

A possibilidade da ocorrência de isolamento dos rebanhos bem maior do que em outras áreas do Estado reforçam a possibilidade de se considerar que o processo de seleção resultou também em uniformidade de características morfológicas, que no Gurguéia é pêlo vermelho, dorso, ventre e extremidades pretas, orelhas eretas e chanfro retilíneo (BARROS, 1987; *apud* MACHADO, 1996). Entretanto, até que ponto o fato de não existir atualmente no Estado, rebanhos com o padrão descrito na literatura como Gurguéia vai contra essa afirmação e a anterior? A não utilização de registros zootécnicos nos criatórios extensivos no Estado, bem como, desconhecimento dos acasalamentos, limita determinar isso.

Na década de 50 o efetivo de caprinos no Nordeste era de 7.912,1 mil cabeças e o Piauí já ocupava posição de destaque com o terceiro lugar na Região Nordeste com 1.381 mil cabeças. Vale mencionar que nesta época, as raças Moxotó, Toggenbourg e Anglonubiana já existiam no Nordeste e são mencionadas por Hereda e Domingues (1962), mas estes autores não fazem menção às raças Gurguéia, Marota e Canindé.

Informações mais recentes sobre a raça Gurguéia no Piauí também são raras. Merece citação o trabalho de cruzamento desenvolvido por Pimentel et al. (1991), com a raça Gurguéia acasalada com reprodutor da raça Parda-Alemã, para melhoria da qualidade leiteira, mas adaptados às condições edafoclimáticas da região. Os resultados obtidos indicaram taxa de parição média de 72,6%, prolificidade de 1,49 e produção de leite com média diária de 0,390 litros/cabra.

Embora a EMBRAPA tenha implantado um programa de cruzamento utilizando o Gurguéia na década de 90, não atendeu aos criadores de forma consistente, uma vez que os trabalhos ocorreram em nível experimental. Assim, o processo de cruzamento e absorção da raça Gurguéia permanece ainda hoje com os poucos animais existentes no Estado.

Localização e georreferenciamento rebanhos com animais Gurguéia no Piauí

Apresenta-se no Tabela I a localização geográfica de criatórios nos quais constatou-se animais com descritores mais marcantes da raça Gurguéia, similares ao apresentado na Figura 2. Os municípios nos quais estão esses criatórios fazem parte do semi-árido, também chamado popularmente de "Sertão". Segundo descrição do INSA (2010), trata-se de área caracterizada por regime pluvial irregular, com 400 a 800 mm de precipitação anual. Apresenta solos rasos, com ocorrência de vegetação do tipo xerófila, resistente a longos períodos de estiagem.

Exemplares de caprinos classificados fenotipicamente como do grupamento Gurguéia foram localizados em apenas sete municípios distribuídos em três das seis microrregiões pesquisadas. Pela localização geográfica dos criatórios, observa-se que os animais estão distribuídos numa área relativamente pequena, apresentando distancia geográfica correspondendo a aproximadamente 3° tanto de

latitude como longitude (7°16'52,37" e 10°28'27,69" de latitude sul e 41°16'23,67" e 44°9'56,56" de longitude).

Tabela I – Localização geográfica de criatórios caprinos com animais que apresentam perfil Gurguéia no Estado do Piauí, destacados por município e microrregião

Criatórios	Coordenadas Geográficas		Município	Microrregião
Serra	8°13'37,51"s	41°8'52,42"w	Paulistana	Alto Médio Canindé
São Martins	8°14'16,27"s	41°16'23,67"w		
Poço	8°18'39,75"s	41°3'0,549"w	Acauã	
Nazaro	7°16'52,37"s	41°4'34,62"w	Jaicós	
Poço do Pato	7°17'38,55"s	41°5'14,56"w	Jacobina	
Piripiri	10°28'27,69"s	44°9'56,56"w	Julio Borges	Chapada do Extremo Sul Piauiense
Lagoa	9°4'57,35"s	42°39'29,82"w	São Raimundo	São Raimundo Nonato
Lagoa do Meio	9°3'39,07"s	42°38'46,56"w		
Barreiro	8°56'10,09"s	42°32'5,627"w	Nonato	
Garrincho	8°55'57,75"s	42°35'53,37"w		
Minador	9°0'3,478"s	41°58'19,17"w		
Alagadiço	9°0'18,57"s	42°1'0,49"w		

Características dessas microrregiões estão apresentadas a seguir, segundo o IBGE (2008): Microrregião Alto Médio Canindé - localizada no sudeste do Piauí, com área total de 31.239,813 km² e população estimada em 252.970 habitantes. Está dividida em 39 municípios, todos localizados no semi-árido e com x% do efetivo caprino do Estado. A microrregião Chapadas do Extremo Sul Piauiense - localizada no extremo sul piauiense, com área total de 17.845,741 km² e população estimada em 82.207 habitantes. Está dividida em nove municípios, dos quais quatro estão inseridos no semiárido com x% do efetivo caprino do Estado. A microrregião São Raimundo Nonato também localizada no sudoeste piauiense, com área total de 27.644,522 km², possui o maior do efetivo caprino do Estado e está dividida em dezessete municípios dos quais dois não fazem parte do semiárido.

Destaca-se que foram considerados nesse estudo como Gurguéia, animais que apresentaram algum descritor fora do padrão da raça, porém, sendo exigido apresentar o mais similar possível ao exemplar da Figura 2.



Figura 2 – Exemplar encontrado com o padrão de pelagem da raça Gurguéia.

Como estavam presentes em rebanhos com prevalência de animais SRD e também de outros grupos genéticos, todos manejados juntos e sem controle dos acasalamentos, leva a crer que o animal considerado como Gurguéia, pode ter na sua composição a contribuição de outras raças. Essa constatação encontra evidência nos principais desvios de descrição morfológica observados, que foram desconsiderados, a exemplo de manchas na pelagem, orelha grande e pendente e chanfro subconvexo. Tais descritores coincidem com os da raça Anglonubiana, que segundo Oliveira et al. (2006), tem sido a raça que mais tem contribuído com a diluição genética das raças naturalizadas no país. Assim, essa variabilidade fenotípica tende a dificultar a diferenciação em relação a animais Sem Raça Definida, presentes na região, oriundos de cruzamento desordenado entre raças e entre mestiços.

A tendência de redução da diferenciação visível do Gurguéia em relação aos demais grupos, aliada a inexistência de livro de registro genealógico, demonstra a situação do Gurguéia quanto a diluição genética no Estado. Esse fato é também serve de indicação da perda de diversidade entre as raças que estão inseridas no sistema de criação extensivo, que tem sido favorecido pela ausência de controle de cruzamentos.

Complementando a descrição dos caprinos considerados Gurguéia nesse levantamento, apresenta-se na Tabela II as frequências das características morfológicas brinco, chifre, orelha e pelagem. Observou-se na amostrados que a ausência de brincos Wa^+ e de orelha reduzida EL^+ prevaleceu.

Tabela II - Frequências alélicas dos caracteres morfológicos do grupamento Gurguéia

População	N*	Wa	Ho	EL	BR	HL	Rn	B	A
		(+)	(+)	(+)	(b)	(+)	(+)	(b)	a
Gurguéia	31	0,98	0,95	1,00	0,48	1,00	0,98	(0,00)	0,00

* Número de amostras. Wa^+ = Ausência de brinco; Ho^+ = Presença de chifre; EL^+ = selvagem ausência de orelha reduzida; BR^b = Presença de Barba (recessivo); $Rn=HL^+$ = selvagem pêlos curtos; Rn^+ = Ruão; Bd^b = *Brown*; A^a = ausência de padrão *Agouti*.

A frequência alélica para a ausência de brincos (Wa^+) foi alta, embora não se possa afirmar que a ausência de brincos seja um caráter da raça. O alelo que determina a presença de chifres teve alta frequência gênica ($Ho=0,95$), o que pode ser atribuído a utilidade deste caráter na defesa do animal. Altas frequências para o caráter presença de chifre são mencionados por Machado et al. (2000) e Oliveira et al. (2006). Pires (2009), afirma que a presença de chifres é predominante nos caprinos naturalizados no nordeste do Brasil.

A orelha reduzida (< 5 cm) não foi observada, podendo, portanto ser estabelecida como padrão fenotípico descaracterizante da Gurguéia, uma vez que este caráter é próprio da raça Nambi do Brasil (ARAÚJO et al., 2008; MACHADO, 2000). A presença de barba foi bastante variável ($Br^b=0,52$). ZEPEDA (2002) afirma que esta característica está correlacionada com o tamanho de pêlo, portanto, sendo mais observada em animais de pêlo longo. Entretanto, a Gurguéia não apresentou pêlos longos, indicando que estes caracteres podem não estarem relacionados entre si. A presença absoluta de pêlos curtos na Gurguéia ($HL^+=1,00$) é indicativa de adaptação às altas temperaturas. O caráter ruão teve uma frequência alelica alta ($Rn^b=0,96$). Este caráter é responsável por apresentar no fenótipo as pelagens vermelha, branca e preta (ZEPEDA, 2002). A pelagem *chocolate* e ausência de *agouti* (cor sólida) não estiveram presentes, podendo ser considerados descaracterizantes para o padrão Gurguéia.

Classificação de risco

Na Tabela III, tem-se os criatórios com o número de indivíduos encontrados de acordo com o sexo. A quantidade de animais encontrados foi de 100 fêmeas, 14 machos inteiros e 5 machos castrados totalizando em 119 indivíduos adultos. A quantidade máxima de indivíduos da raça Gurguéia por rebanho foi 36 animais adultos no criatório Poço do Angico, no município de Acauã. O que pode ser justificado, por se tratar de um criador muito tradicional uma vez que seu rebanho não tem contato frequente com animais de outros rebanhos. De acordo com os conceitos dos níveis de risco de uma raça da FAO (2004),

a Gurguéia se encontra em nível de crítico de extinção e o tamanho efetivo encontrado foi de 49,12. Embora ainda possam ser encontrados exemplares desta raça, a Gurguéia poderá permanecer em nível crítico de extinção mesmo com a sua multiplicação, uma vez que os criadores tradicionais da região não fazem controle de acasalamento.

Tabela III – Quantidade de animais com padrão fenotípico da raça Gurguéia em rebanhos por microrregião, de acordo com o sexo e idade

Classe de animais	Alto Médio Canindé			São Raimundo Nonato					CESP*	Total
	Serra	São Martins	Poço	Lagoa do Meio	Barreiro	Garrincho	Minador	Alagadiço	Piripiri	
Fêmeas Adultas	15	06	20	04	03	07	08	07	03	73
Fêmeas Jovens	05	-	10	02	01	03	03	03	-	27
Machos Adultos	-	01	01	-	-	01	-	-	-	03
Machos Jovens	-	01	05	01	-	02	01	-	01	11
Machos Castrado	-	-	-	-	01	02	01	01	-	05
Total	20	08	36	07	05	15	13	11	04	119
Geral		64				51			04	119

* CESP – Chapadas do Extremo Sul Piauiense

Observou-se que os representantes encontrados estão localizados na região sul do Estado do Piauí, confirmando as primeiras citações históricas e origem deste grupamento. Foi encontrado o maior número de animais na microrregião Alto médio Canindé (64). As microrregiões São Raimundo Nonato e Chapadas do Extremo Sul Piauiense (CESP), apresentaram respectivamente 51 e 04 animais, sendo que somente na microrregião de São Raimundo Nonato apresentou cinco machos castrados.

Conclusões

O inventário do grupamento genético Gurguéia revelou a presença de poucos exemplares em diluição em três microrregiões do Estado do Piauí, revelando o estado crítico de desaparecimento.

Os municípios georreferenciados condizem com o histórico da raça Gurguéia no Sul do Estado, porém poucos animais foram encontrados nos municípios localizados na Bacia hidrográfica do Rio Gurguéia.

Novos municípios deverão ser alvos de pesquisas posteriores.

A Gurguéia não apresentou caráter chocolate (*brown*), padrão não-aguti (cor sólida), pelo longo e orelha rudimentar, podendo estes serem considerados descaracterizantes do padrão Gurguéia

Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, A.M. et al. 2008. Caracterização biométrica e molecular do caprino Nambi no estado do Piauí. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 85). Embrapa Meio-Norte, p19.
- COGNOSAG (Committee on Genetic Nomenclature of Sheep and Goats). 1986. Nomenclature génétique standardisée des ovins et des caprins. Paris: Tec & Doc. 112p.
- COSTA, F.A.P. 1974. Cronologia histórica do Estado do Piauí: Desde os seus tempos primitivos até a proclamação da república. Rio de Janeiro: Artenova, 212p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2003. Country report on the state of animal genetic resources Brazil. Brasília.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. Secondary Guidelines for Development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Measurement of Domestic Animal diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers. Rome.

- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the interlaken declaration. Rome.
- FALCONER, D. S. 1987. Introdução à genética quantitativa. Viçosa: UFV.
- HEREDA, M.G.C.; DOMINGUES, A.J. P. 1962. Geografia do Brasil: grandes regiões Meio-Norte e Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE, 3:562p.
- HETÉNYI, L. 2007. Country contributions: Slovak Republic. Animal Genetic Resources Information Bulletin D'information sul less ressourcees génétiques animals, 41:109-124.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. 2008. Censo Agropecuário. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=CA&z=t&o=2>. Acesso em 20.08.
- INSA. Instituto Nacional do Semi-árido. 2010. http://www.insa.gov.br/index.php?option=com_Content&task=view&id=17&Itemid=64. Acesso em 15.01.2010.
- LAUVERGNE, J.J. 1988. Populations traditionnelles et premières races standardisées d'Ovicaprinæ dans le Bassin Méditerranéen. Paris: INRA, 298p. (Colloques de l'INRA, 47).
- MACHADO, T. M. M. 1995. Le peuplement des animaux de ferme et l'élevage de La chèvre au Brésil avec une étude Du polymorphisme visible de La chèvre Du Ceará. Paris: Université de Paris XI. p. 119-217(Thèse Docteur em Sciences).
- MACHADO, T.M.M. 1996. Número e tipo de caprinos introduzidos no Brasil até 1995. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15. Campo Grande, 1996. *Abstracts...* Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias, p.368.
- MACHADO, T.M.M. 1996. Origem dos animais de fazenda brasileiros no período colonial. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15. Campo Grande, 1996. *Abstracts...* Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias, 458p.
- MACHADO, T.M.M.; CHAKIR, M.; LAUVERGNE, J.J. 2000. Genetic distances and taxonomic trees between goats of Ceará State (Brazil) and goats of the Mediterranean regions (Europe and Africa). *Genetics and Molecular Biology*. 23:121-125.
- MARIANTE, A.S.; CAVALCANTE, N. 2000. Animais do descobrimento: raças domésticas da história do Brasil. Brasília, DF: Embrapa-Assessoria de Comunicação Social: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 228p.
- MEDEIROS, L.P. et al. 1987. Desenvolvimento ponderal de caprinos mestiços (Gurgueia x Parda alemã), no município de Teresina. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 2p.
- MEDEIROS, L.P. et al. 1987. Eficiência reprodutiva de cabras nativas da raça e/ou tipo Gurgueia, no município de Teresina, PI.Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 3p.
- MEDEIROS, L.P. et al. 1994. Caprinos: Princípios básicos para sua exploração. Teresina: EMBRAPA – CAPAMN.
- OLIVEIRA, J.C.V. et al. 2006. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado de Pernambuco. *Archivos de zootecnia*, 55: 63-73.
- PIMENTA FILHO, E. et al. 2009. Importância da conservação de recursos genéticos para uma pecuária sustentável. In: Ações do Banco do Nordeste do Brasil em P&D na arte de pecuária de caprinos e ovinos no Nordeste brasileiro. XIMENES, L.J.F et al. Organizadores. Fortaleza: BNB. p.182-202. (Série BNB Ciência e Tecnologia, 3).
- PIMENTEL, J.C.M. et al. 1991. Desempenho produtivo e reprodutivo de caprinos do tipo racial Gurgueia. In: REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. Anais.... João Pessoa, p.480.
- PIRES, L.C. 2009. Estudo da diversidade genética entre populações caprinas com base em marcadores morfométricos. 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- SILVA, K.C.S. 2009. Estudo do efeito genético e da interação genótipo-ambiente em bovinos Nelore na sub-região Meio Norte do Brasil. Teresina: UFPI, 2009, 45p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí.
- TIXIER-BOICHARD. M.; AYALEW.W.; JIANLIN, H. 2008. Inventory, characterization and monitoring. Animal genetic resources information. Bulletin D'information sur les ressources génétiques animales. 42:29-44.
- UFV - Universidade Federal de Viçosa. 2001. SAEG: sistema de análises estatísticas e genéticas: versão 8.0. Viçosa: UFRV.
- ZEPEDA, D.J.S. et al. 20002. Estudio de los recursos genéticos de México: características Morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. Archivos de Zootecnia. 51:53-64.

CAPÍTULO II

Descrição dos principais grupos genéticos de caprinos no semi-árido Piauiense, com ênfase no grupamento genético Gurguéia

Description of the main groups of goats in semi-arid Piauiense, with emphasis on Gurguéia grouping

Pesquisa Agropecuária Brasileira (ISSN impresso: ISSN 1678-3921)

1 **Descrição dos principais grupos genéticos caprinos no semi-árido Piauiense, com ênfase no**
2 **grupamento genético Gurguéia**

3
4 **Marcio da Silva Costa⁽¹⁾, Adriana Mello de Araújo⁽²⁾, José da Fonseca Castelo Branco⁽¹⁾, José**
5 **Elivalto Guimarães Campelo⁽¹⁾, Luanna Chácara Pires⁽³⁾ e Théa Mirian Medeiros Machado⁽³⁾**

6 ⁽¹⁾Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Pós-graduação em
7 Ciência Animal, Rua Dirce Oliveira, Socopo, CEP: 64049-550, Teresina/Piauí. E-mails:
8 marcioziza@hotmail.com, ⁽³⁾jcastelocat@yahoo.com.br, ⁽⁴⁾jelivalto@hotmail.com ⁽²⁾Embrapa
9 Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina/Piauí, CEP: 64006-220. E-
10 mail: adriana@cpamn.embrapa.br ⁽³⁾Universidade Federal de Viçosa, Departamento de
11 Zootecnia CEP: 36570-000, Viçosa/MG. E-mails: ⁽⁵⁾lualu66@hotmail.com, ⁽⁶⁾thea@ufv.br

12 **RESUMO** - A caprinocultura no Piauí se reveste de grande importância sócio-econômica,
13 principalmente no semi-árido onde se encontram as áreas rurais mais pobres do Estado. Mesmo
14 ciente da importância regional dessa atividade, não tem se verificado ações para definir qual a
15 raça caprina mais adequada para esse ambiente e, sendo importante nesse processo, caracterizar
16 os animais que estão sendo criados no Estado. Nessa perspectiva, objetivou-se com este trabalho,
17 caracterizar fenotipicamente os principais grupos de caprinos explorados no semi-árido
18 piauiense. Foram amostrados rebanhos localizados nos municípios: Acauã, Altos, Bom Jesus,
19 Campo Maior, Castelo do Piauí, Cristino Castro, Dom Inocência, Jacobina do Piauí, Jaicós, Júlio
20 Borges, Paulistana, Santa Luz e São Raimundo Nonato. Mensurou-se em animais adultos as
21 características: Alturas de Cernelha, de Garupa e de Peito, Comprimentos Corporal e da Orelha,
22 Circunferência e Profundidade Torácica, além do Escore Corporal, em 61 animais Nambi, 32
23 Anglonubiano, 35 Gurguéia, 27 Azul, 35 Marota e em 219 animais Sem Padrão Racial - SRD.
24 Essas características foram submetidas a análise de variância com o Teste de Scott Knott.
25 Também foram submetidos análise de distância generalizada de *Mahalanobis* e agrupamento
26 pelo método do vizinho mais próximo. A raça Anglonubiana apresentou maiores valores de
27 média para os caracteres avaliados, mas o caprino criado de forma extensiva no Piauí ainda
28 apresenta porte pequeno. A raça Anglonubiana apresentou mais similaridade fenotípica com os
29 animais Gurguéia e os SRDs, indicando sua participação no processo de diluição genética e
30 absorção dos grupos raciais naturalizados do Piauí. O ambiente comum de manejo contribui para
31 uma maior similaridade dos animais, como verificado no agrupamento dos animais Azul e
32 Marota, indicando a importância do Núcleo de conservação de raça na definição do perfil
33 fenotípico de raças em risco de extinção.

34 **Termos para indexação:** análise de agrupamento, caprino naturalizado, caracterização
35 fenotípica, componentes principais, diversidade genética, recursos genéticos

36 **Description of the main groups of goats in semi-arid Piauiense, with emphasis on Gurguéia**
 37 **grouping**

38 **ABSTRACT** - The caprinocultura Piauí is of great importance, particularly in semi-arid where
 39 the poorest rural areas of the State and where cultures more demanding in management, are less
 40 recommended. Even aware of the importance of this activity, has not been observed actions to
 41 define which breed goats more suited to this environment and is important in this process,
 42 characterize the animals that are being created in the State, which holds the second largest herd
 43 of the country. In this respect, it was with this work, characterize phenotypically major groups of
 44 goats being exploited in the semi-arid piauiense, by reference to the use of biometrics and
 45 grouping analysis for indication of diversity. We sampled herds located in municipalities: acauã
 46 River, Senior, Bom Jesus, Campo Maior, Castello, Ipa, Archbishop Innocent, Jacobina do Piauí,
 47 Jaicós, Julio Borges, Paulistana, Santa Luzia and São Raimundo Nonato, Are distributed in five
 48 micro-regions of the State. Her in adult animals characteristics: Withers heights of Croup and
 49 breast, Body Lengths and ear, Circumference and depth of chest, beyond the Body Score in 61
 50 animals Nambi, 32, 35 Gurguéia Anglonubiano, Naughty Blue, 35 27 and 3219 animals without
 51 Default Racial-SRD. These characteristics were subjected to analysis of variance with testing
 52 Scott Knott. Also underwent widespread distance analysis Mahalanobis distance and grouping
 53 by nearest neighbor method. Race Anglonubiana presented higher average values for the
 54 characters evaluated, but the goat created extensively in Piauí has relatively small businesses.
 55 Race Anglonubiana presented more phenotypic similarity with animals Gurguéia and SRD,
 56 indicating their participation in the process of genetic dilution and absorption of naturalized do
 57 Piauí racial groups. The common management environment contributes to greater similarity of
 58 animals, as verified in the grouping of animals Blue and Naughty, indicating the importance of
 59 Core conservation of race in the definition of profile phenotypic level of raras caprine in danger
 60 of extinction.

61 **Index terms:** analysis of grouping, genetic diversity, genetic resources, goat naturalized,
 62 phenotypic characteristics, principal components

63 **Introdução**

64 De acordo com os dados do IBGE (2008), estima-se que o Brasil possui um efetivo de
 65 aproximadamente sete milhões de caprinos, sendo que a região Nordeste detém em torno de seis
 66 milhões destes animais. Já o Sistema Internacional da Diversidade de Animais Domésticos -

67 DAD-IS informa que o país tem a maior quantidade de raças caprinas na América Latina,
68 apresentando 21 raças, entre exóticas e adaptadas a ambientes regionais.

69 A formação de raças nativas está provavelmente associada a alguma perda da diversidade
70 genética nos estágios iniciais, bem como a concentração e fixação eventual de algumas
71 características específicas, causada por diferentes pressões de seleção pela ação do clima,
72 parasitas endêmicos, doenças e nutrição, além da pressão imposta pelo homem. Assim, cada raça
73 é o produto da evolução e adaptação em um ambiente (MARIANTE e EGITO, 2002).

74 A maioria dos animais que compõem o rebanho nordestino tem como origem os caprinos
75 que foram introduzidos no país durante a colonização. Esses animais, ao longo de muitos anos
76 foram criados de forma extensiva, passando assim por processo de adaptação às condições
77 impostas pelo meio, resultando em animais caracterizados por apresentar relativa adaptação às
78 condições edafoclimáticas do semi-árido, sendo atualmente, quase sempre aliados à agricultura
79 familiar, segundo Nogueira Filho (2003).

80 Embora importante para o sistema de agricultura familiar do Nordeste, que envolve mais de
81 24,6 milhões de habitantes, o patrimônio genético destes animais está ameaçado de
82 desaparecimento, principalmente pela ocorrência de cruzamentos indiscriminado com raças
83 exóticas (ROCHA et al., 2007), que foram introduzidas com a justificativa de melhorar os
84 índices de desempenho dos animais da região. Dentre as consequências desse processo, é
85 preocupante o fato de modificações no padrão destes animais, implicar em perda de
86 características peculiares que poderão não ser mais recuperadas. A esse respeito, Pimenta Filho
87 (2009) faz uma ressalva que, talvez o mais grave não seja a perda, mas saber que a maior parte
88 desse material nunca foi estudada profundamente.

89 A caprinocultura no Piauí está inserida nesse contexto, com agravante a mais, que é o fato
90 de não se dispor de informações a cerca da descrição dos animais, principalmente caprinos
91 Gurguéia, citado por historiadores como originário do vale do rio Gurguéia, no sul do Estado.

92 Embora existam no Piauí rebanhos de conservação de Marota, Azul mantidos pela Embrapa
93 Meio Norte e rebanho Nambi em formação no município de São João do Piauí, o Gurguéia não
94 participa de programa de conservação, estando sob risco desconhecido de desaparecimento no
95 Estado. O sistema de criação no qual os caprinos estão inseridos no semi-árido piauiense,
96 caracteriza-se por falta de infra-estrutura e baixa adoção de tecnologias. A composição genética
97 dos rebanhos é desconhecida, com maior presença de animais Sem Raça Definida, seguido de
98 grupos naturalizados e algumas raças exóticas introduzidas (MEDEIROS et al., 1994).

99 Segundo Oliveira et al. (2006), o primeiro passo para a caracterização de um recurso
100 genético, é o conhecimento de suas características morfológicas. Nesse processo técnica
101 molecular é imprescindível em razão da precisão dos resultados, porém, o uso de marcadores
102 fenotípicos (biométrico caracterizado por herança quantitativa e os morfológicos que levam em
103 consideração a forma dos caracteres em si), embora influenciados pelo meio, têm mostrado bons
104 resultados em estudos de caracterização e divergência genética (JORDANA e PÉREZ, 1999).

105 Segundo Dossa et al. (2007), a comparação fenotípica com caracteres morfológicos pode
106 mostrar diferenças entre diferentes populações. Embora não sejam numerosos e pouco
107 polimórficos, são visíveis, portanto, de fácil identificação e com vantagens como praticidade e
108 baixo custo de obtenção, se constituindo assim em ferramenta útil para a determinação de
109 freqüências gênicas, em estudos preliminares de diversidade (MACHADO et al., 2000).

110 A utilização de marcadores métricos em estudo de variabilidade de animais de determinada
111 área, pode ser visto também como indicador do comportando diante das condições ambientais e
112 manejo a que são submetidos, além de indicação das inter-relações entre os grupos genéticos
113 envolvidos, que geralmente estão sendo submetidos a processo reprodutivo com
114 desconhecimento das conseqüências do descontrole de acasalamentos.

115 As características biométricas têm apresentado bons resultados na discriminação de
116 populações, quando várias medidas são consideradas simultaneamente (TRAORÉ et al., 2008) e

142 no rebanho, razão pela qual se amostrou mais animais Sem Raça Definida. Assim, foram
143 mensuradas 61 fêmeas adultas Nambi, 22 Gurguéia, 27 Azul, 35 Marota e 32 da raça
144 Anglonubiana; mensurou-se ainda 219 animais mestiços, aqui definidos como Sem Padrão
145 Racial - SRD.

146 Em razão dos animais não possuem registro genealógico, foram incluídos nos grupos
147 raciais de acordo com caracteres fenotípicos. O perfil fenotípico visível para os animais serem
148 considerados da raça Gurguéia, foi apresentar pelagem vermelha, com dorso, barriga e
149 extremidades pretas, o chanfro retilíneo e com máscara, orelhas eretas e chifres voltados para
150 trás, podendo apresentar ou não barba e brinco. Para o Nambi foi suficiente a presença de orelhas
151 de tamanho reduzido. A raça Anglonubiana foi definida de acordo com as características
152 fenotípicas da raça observada visualmente. Foram considerados SRD os animais que a maioria
153 das características observadas não o enquadrava numa raça específica. Uma das razões para ser
154 esse o grupo ser o maior, foi em de incluir os animais que não puderam ser descritos como
155 qualquer outro tipo distinto.

156 Com a utilização de fita métrica foram mensuradas as características Altura de Cernelha
157 (AC), Altura de Peito (AP), Comprimento Corporal (CC), Comprimento de Orelha (CO), Altura
158 de Garupa (AG), Circunferência Torácica (CT), e Escore Corporal (ESC.) atribuindo-se nota de
159 1 a 10, segundo escala apresentada por Ribeiro (1998). A altura da garupa foi medida entre a
160 parte mais alta desta até a extremidade distal do membro posterior e a altura de cernelha foi
161 medida entre a sua parte mais alta até a extremidade distal do membro anterior; o comprimento
162 corporal foi medido a partir da última vértebra cervical até a primeira vértebra caudal; o
163 comprimento de orelha foi medido da base até a sua extremidade; a altura peitoral foi medida da
164 maçã do peito ao solo; a circunferência corporal foi medida na região torácica por cima do
165 costado. A Profundidade Torácica (PT) foi calculada empiricamente pela diferença entre a altura
166 na cernelha e a altura peitoral ($PT = AC - AP$), como fez Pires et al. (2008).

167 Além dessas mensurações, as observações *in loco* do coletor de dados métricos sobre a
168 propriedade também foi considerada. A atenção foi direcionada para registro dos aspectos de
169 manejo dos caprinos no rebanho, também quanto a importância dada ao manejo reprodutivo da
170 propriedade.

171 As características métricas foram submetidas a análise de variância e aplicado o Teste de
172 Scott Knott ($P < 0,05$), para comparação de médias de cada características e identificação de
173 agrupamento dos animais. As características métricas foram também submetidas a análise de
174 Componentes Principais, para a caracterização da diversidade fenotípica no Estado. Essa análise
175 leva em consideração a combinação linear da variação presente nessas características e a
176 magnitude dos coeficientes foi usada para descrever a importância relativa da característica na
177 descrição do componente. Os três primeiros componentes principais, que explicaram acima de
178 80% da variabilidade presente nessas características, foram plotados em plano cartesiano (CP1
179 vs CP2) para visualização gráfica da distribuição fenotípica dos animais Gurguéia e SRD. Estes
180 dados também foram submetidos análise de distância generalizada de *Mahalanobis* ao quadrado
181 (D^2) como medida de dissimilaridade, empregando o método de agrupamento, hierárquico do
182 vizinho mais próximo. Essas análises multivariadas foram realizadas com o programa GENES
183 6.0 (CRUZ, 2008).

184 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

185 As médias das características biométricas indicadoras do tamanho de animais criados
186 extensivamente no Estado do Piauí são apresentadas na Tabela 1, comparadas pelo teste de Scott
187 Knott, sendo estas características avaliadas com os animais apresentando escore corporal em
188 torno de 3,0 pontos (escala apresentada por Ribeiro (1998)).

189 A análise de variância detectou diferença significativa ($P < 0,05$) entre os grupos raciais avaliados
190 em todas as características. O coeficiente de variação foi maior para o comprimento de orelha
191 (19,7%), sendo este valor justificável pela presença de animais Nambi, nos quais o tamanho

192 reduzido da orelha tem grande variação, mesmo sendo caráter pouco influenciado pelo ambiente,
 193 segundo Castelo Branco (2010). A participação do Anglonubiano na formação de alguns dos
 194 grupos raciais avaliados também influencia esse valor, sendo que a profundidade com o segundo
 195 maior coeficiente de variação (14,69%), reforça essa afirmação, principalmente em relação à
 196 contribuição nos animais SRD da região, que teoricamente devem apresentar grande variação
 197 fenotípica, dada sua composição genética.

198 **Tabela 1.** Grupos de caprinos criados extensivamente no Piauí, agrupados pelo teste de
 199 média de Scott - Knott, com base em características biométricas.

Raças	AC	AP	AG	CC	PT	CT	CO	ESC.
Anglonubiana	66,94 ^a	39,12 ^a	70,22 ^a	77,03 ^a	27,81 ^a	81,31 ^a	22,44 ^a	7,29 ^a
Azul	63,78 ^b	37,01 ^b	65,03 ^b	64,54 ^e	25,80 ^b	75,37 ^c	16,78 ^d	6,18 ^e
Gurguéia	63,64 ^b	38,73 ^a	66,82 ^b	73,93 ^b	24,90 ^b	75,27 ^c	18,04 ^c	7,09 ^b
Nambi	58,44 ^d	36,06 ^c	62,16 ^c	67,24 ^d	22,38 ^c	74,02 ^d	7,02 ^f	7,26 ^a
Marota	59,74 ^c	36,60 ^c	61,54 ^c	67,83 ^d	23,14 ^c	72,59 ^e	12,08 ^e	6,51 ^d
SRD	62,37 ^b	37,39 ^b	65,85 ^b	70,88 ^c	24,98 ^b	76,86 ^b	19,78 ^b	6,88 ^c
CV (%)	8,94	10,01	8,88	11,37	14,69	9,62	19,74	12,93

200 * Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott Knott (P<0,05).

201 Nota: AC - Altura de Cernelha; AP – Altura de Peito; CC – Comprimento de Corpo; CO – Comprimento de Orelha;
 202 AG – Altura de Garupa; PT – Profundidade Torácica; CT - Circunferência Torácica; ESC.: Escore; CV –
 203 Coeficiente de Variação.

204 Observa-se que as características indicadoras de altura dos animais mostram caprinos de
 205 pequeno porte nesse sistema de criação, embora os animais da raça Anglonubiana tenham
 206 apresentado valores bem inferiores aos referenciados por Mello & Schmidt (2008), para animais
 207 Puro de Origem, as medidas ficaram entre 60 a 70cm, que é a faixa apresentada por Oliveira
 208 (2006) na descrição dessa raça, independente do ambiente de criação.

209 A raça Marota e o grupo racial Nambi apresentaram-se com menores alturas e valores
 210 similares a outros grupos nativos no semiárido, a exemplo de animais Moxotó em Pernambuco
 211 (Nascimento, 2010). Os animais SRD ficaram entre esses extremos. Assim, considerando-se a
 212 proposição de Magnobosco et al. (1996) que mensurações morfométricas para definir o tamanho

213 corporal, também permitem determinar tendências em uma raça ao longo dos anos, os resultados
214 obtidos demonstram ser com menor porte, o perfil do caprino para o sistema de criação avaliado.
215 Este menor porte pode ser justificado pela adaptação ao ambiente hostil do semi-árido, como
216 afirma Silanikove (2000).

217 A altura na garupa foi maior que na cernelha, similarmente ao constatado por outros
218 autores em várias raças, a exemplo de Oliveira (2007) com a raça Anglonubiana. Entretanto, não
219 se constatou literatura que associe esse fato atributos de adaptação à criação extensiva, por
220 conferir melhor capacidade de aproveitamento dos recursos forrageiros disponíveis, geralmente
221 ramas distante do solo nesse tipo de criação, portanto necessitando de maior estrutura no trem
222 posterior do animal. A esse respeito, Rodero et al. (2003) que trabalharam com caprinos
223 espanhóis destacam que estes animais criados soltos são mais altos e longilíneos, adaptação que
224 lhes confere melhor capacidade de aproveitamento dos recursos disponíveis a pasto.

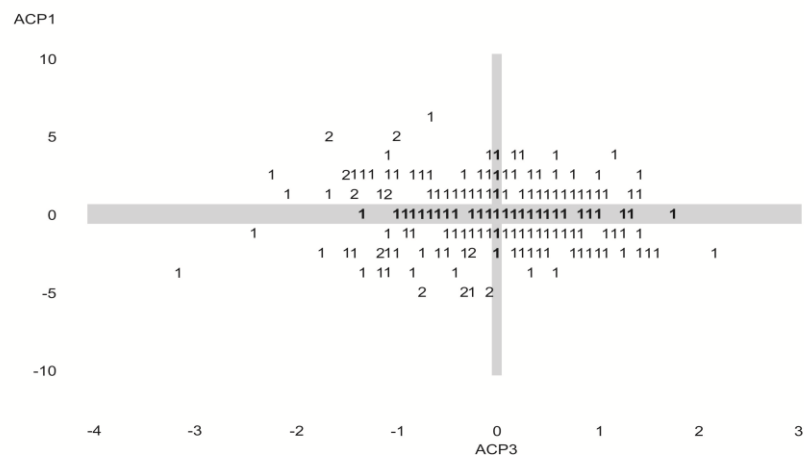
225 As medidas de comprimento, profundidade e circunferência corporal, que são as mais
226 correlacionadas com o peso corporal do animal, independente de idade segundo Santana et al.
227 (2001) e Oliveira (2007) também corroboram as afirmações feitas com base nas alturas do
228 animal. Com isso, a caracterização de grupos genéticos por meio de medidas corporais, se mostra
229 importante para que se conheça o potencial produtivo dos biótipos frente ao ambiente de criação
230 (VALDEZ et al., 1982) e a expressão do potencial de produção no ambiente em questão, pode
231 servir de referencial a programas de melhoramento genético como um ponto de partida, pois a
232 influência do ambiente aonde será criado o animal, de certa forma, já está disponível. Uma
233 ilustração disso é o fato do menor peso à maturidade, principalmente nas fêmeas caprinas de
234 animais nativos, indicar adaptação desses às condições adversas da região Nordeste, segundo
235 Malhado et al. (2008).

236 Com relação ao comprimento de orelha, que é um caráter pouco influenciado pelas
237 condições de ambiente da região que as demais características usadas, o valor de 7,0 cm

238 observado nos animais Nambi, que apresentam naturalmente orelhas reduzidas e o valor de 12,0
 239 cm na raça Marota, cuja mensuração ocorreu em rebanho de Conservação, se comparados aos
 240 valores dos demais grupos raciais, evidencia bem o reflexo da introdução da raça Anglonubiana
 241 na região, principalmente nos animais SRD e Gurguéia, fato também detectado em Pernambuco
 242 por Oliveira et al. (2006).

243 Ao se considerar o resultado do teste Scott-Knott, observou-se a formação de grupos
 244 relativamente distintos. Os animais da raça Anglonubiana apresentaram as maiores médias,
 245 enquanto os animais Nambi e os da raça Marota ficam no extremo oposto. Os demais grupos
 246 raciais ficaram entre esses extremos, mostrando assim, os animais Gurguéia apresentando uma
 247 moderada diferenciação em relação a raça Anglonubiana, também uma relativa divergência
 248 fenotípica com o Nambi e raça Marota.

249 Como a catalogação do perfil fenotípico desses grupos raciais de caprinos fornece
 250 informação essencial para programas de melhoramento genético e/ou de conservação, a estrutura
 251 fenotípica desses rebanhos foi também avaliada utilizando-se componente principal (PCA),
 252 sendo mostrada na Figura 1, em fenograma, a dispersão fenotípica dos animais Gurguéia e SRD,
 253 em sistema de criação extensiva.



254 Figura 1. Dispersão dos animais (1 – animal SRD, 2 - animais Gurguéia), em plano
 255 cartesiano com os componentes principais CP1 e CP2.

256
 257 Na Tabela 2 os componentes principais, com a indicação que os três primeiros
 258 componentes foram responsáveis por explicar 82,83% da variabilidade presente.

259 **Tabela 2.** Componentes Principais (CP), autovalores, e porcentagem da variância por
 260 componente, e variância total.

CP	Autovalores	Varição Simples (%)	Varição Acumuladas (%)
CP1	3,97	56,69	56,69
CP2	1,11	15,87	72,56
CP3	0,72	10,27	82,83
CP4	0,53	7,59	90,42
CP5	0,33	4,74	95,16
CP6	0,25	3,64	98,8
CP7	0,08	1,20	100

261 A característica que mais esteve correlacionada com o CP1 foi a Altura de cernelha (AC),
 262 seguido da Altura de garupa (AG), apresentando respectivamente valor de 0,93 e 0,91. Quanto
 263 ao segundo componente principal, o escore (0,89) e o comprimento de orelha (0,35), foram as
 264 características que mais contribuíram com a variação observada.

265 Numa ilustração similar à apresentada na Figura 1, gerada com a plotagem dos
 266 componentes principais CP1 e CP2 em plano cartesiano para dados métricos de animais
 267 Gurguéia e SRD, Oliveira et al. (2006) consideraram a dispersão observada como sendo um
 268 reflexo do sistema de criação extensivo, com ocorrência de acasalamentos descontrolados com
 269 animais de grupos raciais diversos, conseqüentemente, causando muita variabilidade dentro e
 270 entre esses grupos nos caracteres estudados. Essa explicação também se apresenta com coerência
 271 os resultados dessa pesquisa com caprinos no Estado do Piauí, ou seja, estão misturados não
 272 formando grupo específico.

273 Usando a matriz de distância de *Mahalanobis* (Tabela 3) e análise de agrupamento pelo
 274 método do vizinho mais próximo para produzir Dendrograma baseado nos seis grupos raciais de
 275 caprinos criados no Piauí (Figura 2), constatou-se a formação de três grupos relativamente

276 distintos. O Nambi e a raça Anglonubiana apresentaram a maior distância de *Mahalanobis*
 277 (Tabela 2), certamente em razão caráter tamanho reduzido da orelha no Nambi e orelha pendular
 278 na raça Anglonubiana, implicando no isolamento do Nambi em relação aos demais (Figura 2).

279 **Tabela 3.** Distância de *Mahalanobis* com base em características métricas entre seis
 280 grupamentos raciais de caprinos criados extensivamente no Estado do Piauí.

	SRD	Nambi	Anglonubiana	Azul	Marota	Gurguéia
Nambi	17,7	0,00				
Anglonubiana	1,18	23,37	0,00			
Azul	7,47	21,15	9,41	0,00		
Marota	9,82	14,33	12,58	3,66	0,00	
Gurguéia	1,09	12,60	2,36	2,37	9,88	

281 As menores distâncias foram percebidas entre a raça Anglonubiana, os animais Gurguéia
 282 e os SRD, implicando na formação de um grupo relativamente uniforme (Figura 2). Destaca-se,
 283 no entanto, que essa proximidade pode ser justificada pelo fato de compartilharem o mesmo
 284 ambiente de criação, com os animais manejados extensivamente e sem controle dos
 285 acasalamentos.

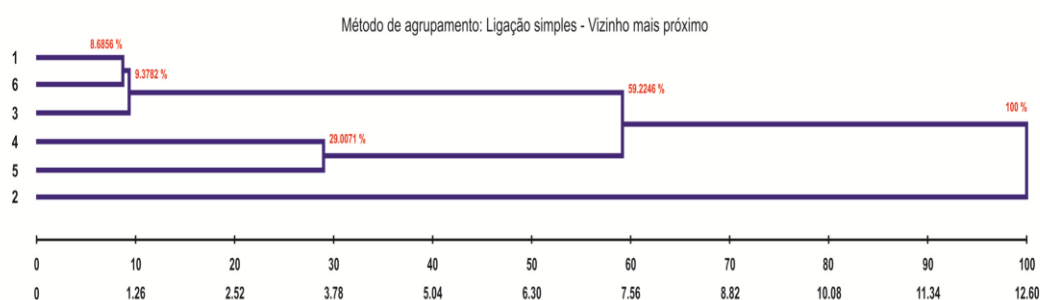


Figura 2. Agrupamento pela distância de *Mahalanobis*. (1 - SRD; 2- Nambi; 3- Anglonubiana; 4- Azul; 5- Marota; 6 – Gurguéia).

290 Assim, diante do grau de precisão dessa afirmação com base nos dados obtidos, tem-se
 291 uma indicação do quanto o Gurguéia está em processo de diluição genética no estado do Piauí e
 292 com grande participação da raça Anglonubiana, resultando na formação do SRD, com padrão
 293 específico. Oliveira et al. (2006) consideram que a raça Anglonubiana tem contribuído

294 consideravelmente para a redução do patrimônio genético de tipos raciais naturalizadas em
295 estudo realizados no Estado de Pernambuco – Brasil.

296 Uma explicação consistente para o agrupamento dos animais Azul com a raça Marota é o
297 fato de serem criados em ambiente comum, em rebanho fechado sem acasalamentos com outros
298 genótipos, porém, numa mesma área localizada no município de Castelo, Piauí. Essa justificativa
299 se baseia também em afirmações de Rocha et al. (2007) e Araújo et al. (2006), que observaram
300 rebanhos não conectados fisicamente geralmente apresentado maior distância fenotípica.

301 Comparando os resultados da distancia de *Mahalanobis* e análise de agrupamento, observa-
302 se similaridade nos resultados. A esse respeito, Herrera et al. (1996) afirmam que a distribuição
303 de raças em dendograma pode ser explicada pela aptidão produtiva e pela diferença de origem
304 das raças consideradas.

305 CONCLUSÕES

- 306 1. O caprino criado de forma extensiva no Piauí ainda possui porte relativamente pequeno, a
307 exceção do Anglonubiano, introduzido no Estado para melhorar os índices zootécnicos.
- 308 2. A raça Anglonubiana apresentou mais similaridade fenotípica com os animais Gurguéia e os
309 SRD, indicando sua participação no processo de diluição genética e absorção dos grupos
310 raciais naturalizados do Piauí.
- 311 3. O ambiente comum de manejo com acasalamento controlado contribui para uma maior
312 similaridade dos animais, como verificado no agrupamento dos animais Azul e Marota,
313 indicando a importância do Núcleo de conservação de raça na definição do perfil fenotípico
314 de ralas caprinas em risco de extinção.

315 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 316 ARAÚJO, A.M. et al. Genetic diversity between herds of Alpine and Saanen dairy goats and the
317 naturalized Brazilian Moxotó breed. **Genetics and Molecular Biology**, v.29(1), p.67-74, 2006.

- 318 CASTELO BRANCO, J.F. **Caracterização fenotípica, sistema de produção, distribuição**
319 **geográfica e aceitação do caprino Nambi no Estado do Piauí.** 2010. 75p. Tese (Doutorado em
320 Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí. Teresina.
- 321 CRUZ, C.D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética.** Viçosa: UFV, versão
322 6.0, 2008.
- 323 DOSSA, L.H.; WOLLNY, C.; GAULY, M. Spatial variation in goat population from Benin as
324 revealed by multivariate analyses of morphological traits. **Small Ruminant Research**, v.73, p.150-
325 159, 2007.
- 326 INSA. Instituto Nacional do Semiárido. [http://www.insa.gov.br/index.php?option=com_](http://www.insa.gov.br/index.php?option=com_Content&task=view&id=17&Itemid=64)
327 [Content&task=view&id=17&Itemid=64](http://www.insa.gov.br/index.php?option=com_Content&task=view&id=17&Itemid=64). Acesso em 15/01/2010.
- 328 HERRERA, M.; et al. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural
329 differentiation of Andalusia caprine breeds. **Small Ruminant Research**, v.22, p.39-47, 1996.
- 330 IBGE . Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. **Censo Agropecuário.** Disponível
331 em: [http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=CA&z=t&o=21)
332 [99999&e=v&p=CA&z=t&o=21](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=v&p=CA&z=t&o=21). Acesso em 20/08/2008.
- 333 JORDANA, J.; PÉREZ. P. M. Relaciones genéticas entre razas ibéricas de caballos utilizando
334 caracteres morfológicos (protótipos raciales). **Animal genetic resource information**, v.26, p.75-
335 94, 1999.
- 336 MACHADO, T.M.M.; CHAKIR, M.; LAUVERGNE, J.J. Genetic distances and taxonomic trees
337 between goats of Ceará state (Brazil) and goats of the Mediterranean region (Europe and Africa).
338 **Genetic Molecular Biology**, v. 23, p.121-125, 2000.
- 339 MAGNOBOSCO, C.U. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e de ambiente de
340 características de crescimento em bovinos da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA
341 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: SBZ,
342 1996. p. 142-144.
- 343 MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; CRUZ, J.F.; et al. Curvas de crescimento para
344 caprinos da raça Anglo-Nubiana criados na caatinga: rebanho de elite e comercial. **Revista**
345 **Brasileira Saúde Produção Animal**, v.9, n.4, p. 662-671, 2008.
- 346 MARIANTE, A.S.; EGITO. A.A. Animal genetic resources in Brazil: result of five centuries of
347 natural selection. **Theriogenology**, v.57, p.223-235, 2002.
- 348 MEDEIROS, L.P. et al. **Caprinos: Princípios básicos para sua exploração.** Teresina:
349 EMBRAPA – CAPAMN, 1994.
- 350 MELLO, F.A.; SCHMIDT, V. Caracterização biométrica de caprinos Anglo-nubianos nascidos
351 no Brasil, no período de 1993 a 2001. **Archivos de zootecnia**, v. 57, p.525-535, 2008.
- 352 NASCIMENTO, R.B. **Caracterização morfoestrutural e do sistema de criação da raça**
353 **Moxotó em seu centro de origem com base no conhecimento local.** 2010. 76p. Dissertação
354 (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

- 355 NOGUEIRA FILHO, A. Ações de fomento do banco do nordeste e potencialidades da caprino-
356 ovinocultura. In: SINCORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: 2003. p. 43-58.
- 357 OLIVEIRA, A.N. **Desempenho e características de carcaça de caprinos mestiços**
358 **Anglonubiano, Boer e caprinos Sem Padrão racial Definida em pastagem e em**
359 **confinamento**. 2006. 123p. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidade Federal do
360 Ceará. Fortaleza.
- 361 OLIVEIRA, J.C.V. et al. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado
362 de Pernambuco. **Archivos de zootecnia**, v.55, p 63-73, 2006.
- 363 OLIVEIRA, D.F. **Desenvolvimento ponderal e biometria corporal de caprinos da raça**
364 **Anglonubiana criados em sistema semi-intensivo**. 2007. 54p. Dissertação (Mestrado em
365 Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga
- 366 PIMENTA FILHO, E. C.; et al. Importância da conservação de recursos genéticos para uam
367 pecuária sustentável.. In: XIMENES, L. F.; et al. **As ações do banco do Nordeste do Brail em**
368 **P & D na arte da pecuária de Caprinos e Ovinos no Nordestes Brasileiro**. Fortaleza: Banco
369 do Nordeste do Brasil, 2009. p. 181-202.
- 370 PIRES, L.C. Análise de componentes principais no estudo da diversidade genética de caprinos.
371 In: **Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**, 7. São Carlos, 2008. Resumo... São Carlos:
372 Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2008, 2008, Cd Room.
- 373 RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1998.
374 p.180-189.
- 375 ROCHA, L.L.; et al. Avaliação morfoestrutural de caprinos da raça Moxotó. **Archivos de**
376 **zootecnia**, v. 56, p. 483-488, 2007. Suplemento.
- 377 RODERO, E. HERRERA. M, GUTIÉRREZ, M.J. Morphostrutural evolution of the Blanca
378 serranacaprino breed based on this crossing for milkinh aptitude. **Archivos de Zootecnia**, v.41
379 (Extra), p.519-530, 1992.
- 380 RODERO, E.; HERRERA, M.; PEÑA, R.; et al. Modelo morfoestrutural de los caprinos
381 lecheros Españoles Florida y Payoya em sistemas extensivos. **Revista Científica**, v.13, n.5,
382 p.403-412, 2003.
- 383 SILANIKOVE, N. The fisiological basis adaptation in goats to harsh enviroomens. **Small**
384 **Ruminant Research**, v.35, p.181-193, 2000.
- 385 SANTANA, A.F.; COSTA, G.B.; FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais
386 em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1,
387 p.74-77, 2001.
- 388 TRAORÉ, A. et al. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso
389 sheep.**Small Ruminant Research**, v.80, p.62-67, 2008.
- 390 VALDEZ, C.A., FAGAN, D.V., VICERA, I.B. The correlation of body weight to external body
391 measurements in goats. **Philippine Journal of Animal Industry**, v. 37, n.4, p.62-89, 1982.

392 ZEPEDA, D.J.S.; et al. Estudio de los recursos genéticos de México: características
393 Morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. **Archivos de Zootecnia**,
394 v.51, p.53-64, 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estratégias de ação para o monitoramento das populações encontradas, bem como a continuidade de busca por novos rebanhos com maior pureza genética da raça Gurguéia devem ser urgentemente elaborados com a finalidade de não perder os poucos exemplares encontrados.

Sugere-se, estudos com marcadores moleculares co-dominantes que podem dar uma noção melhor da estrutura de população dos tipos genéticos estudados. Neste contexto, os marcadores microssatélites tem mostrado bons resultados em estudo de variabilidade genética e na estrutura de populações.

ANEXOS

Anexo A: Instruções aos autores para formatação do manuscrito a ser submetido na *Revista Archivos de Zootecnia*, sob o qual foi escrito o capítulo I desta dissertação.

NORMAS DO AUTOR

Informação Geral

Archivos de Zootecnia é uma revista internacional de pesquisa, multilíngüe (espanhol, inglês, francês, português e italiano), com processo anônimo de revisão por pares, que publica trabalhos originais e inéditos de pesquisa; tanto artigos como notas breves e revisões bibliográficas (somente na versão eletrônica da revista), nas seguintes áreas:

- Pastos, Forragens e conservação de forragens;
- Alimentação e Nutrição;
- Genética;
- Conservação da Biodiversidade dos Animais Domésticos;
- Etnologia, Etologia e Bem-estar Animal;
- Reprodução;
- Biotecnologia;
- Qualidade dos Produtos Animais e Rastreabilidade;
- Produção Animal Ecológica
- Sanidade Animal e Segurança Alimentar;
- Sistemas de Produção, Sustentabilidade e Desenvolvimento Rural;
- Economia e Gestão de Empresas Agropecuárias

Em geral, tudo relacionado à produção animal e sistemas agropecuários com especial atenção a região Ibero-americana, a área Mediterrânea, as raças locais e as produções animais alternativas.

Fundada como órgão de expressão científica do Instituto de Zootecnia da Faculdade de Veterinária de Córdoba, é atualmente a revista oficial da Associação Iberoamericana de Zootecnia, e Sociedade Espanhola Para Os Recursos Genéticos Animais (SERGA). Co-editada com a Universidade de Córdoba, **Archivos de Zootecnia**, foi fundada em 1952 (o que a converte na mais antiga revista de Produção Animal na Espanha), sendo distribuída na versão impressa, por mais de 70 países e na versão eletrônica com acessos de todo o mundo.

O público-alvo da revista **Archivos de Zootecnia** são pesquisadores e técnicos, sendo também de relevância para estudantes dos cursos de Agronomia, Zootecnia, Veterinária, Biologia, bem como empresários do setor e produtores rurais.

Archivos de Zootecnia conta com um Conselho Editorial Internacional que opera através de processo de admissão, avaliação e aprovação de artigos submetidos. Os trabalhos admitidos são submetidos a uma avaliação e revisão externa e anônima por pares, selecionados dentro do Comitê Internacional de Especialistas da revista, que propõem as correções oportunas e informarão ao Conselho Editorial sobre a conveniência de sua publicação.

A publicação de trabalhos em **Archivos de Zootecnia** é gratuita, assim mesmo os autores receberão sem encargos financeiros separatas de seu trabalho. 2

Envio de trabalhos

Os trabalhos serão enviados em qualquer dos idiomas admitidos (espanhol, inglês, francês, português e italiano). Pode-se empregar qualquer um dos idiomas oficiais, porém se não é utilizado o idioma inglês, deverão ser traduzidos para este idioma; o título do trabalho, as palavras chave adicionais e o resumo, assim como, o título das figuras e tabelas. Se o trabalho encontra-se em inglês as traduções podem ser realizadas em qualquer dos outros idiomas oficiais acima mencionados.

Os trabalhos deverão ser enviados preferencialmente por via eletrônica, habilitada para este propósito na página web da revista **Archivos de Zootecnia** embora também possam ser enviados por e-mail ou em CD, por correio convencional para: Prof. Dr. A.G. Gómez Castro. Archivos de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales 14014 Córdoba, Espana.

Os autores enviarão uma carta de conformidade com a publicação assinada por todos, na qual se comprometem com a **Archivos de Zootecnia** de que os resultados expostos não foram publicados em outro lugar, nem tampouco estão sendo submetidos a outra revista simultaneamente.

Formato e estrutura dos trabalhos

No formato da revista, os artigos terão uma extensão máxima de 12 páginas; as notas breves de quatro páginas e embora não existam limites pre-estabelecidos para os trabalhos de revisão que serão publicados somente na versão *on-line* de **Archivos de Zootecnia** é aconselhável uma extensão similar a dos artigos. Para as revisões que superem esta restrição, o editor poderá limitar sua extensão se julgar oportuno.

Em termos quantitativos, no caso dos artigos, 12 páginas equivalem aproximadamente a uns 39.000 caracteres (incluindo brancos), dos quais deverão ser descontados 50 caracteres para cada linha de tabela ou figura em uma coluna e 100 para cada linha de tabela ou figura em

coluna dupla. No caso de notas breves procede-se da mesma maneira, porém a extensão é de uns 11.000 caracteres.

O texto do trabalho será apresentado em formato Word, tamanho A4, margem esquerda: 2 cm, superior, direito e inferior: 1,5 cm, letra Times New Roman 11, interlineado exato, 14 pontos.

O estilo e indicação de capítulos no texto será com as mínimas instruções de formato, apenas as necessárias para entender a hierarquia entre epígrafes e adequação de palavras (p.e itálicas para nomes latinos...etc). NÃO usar o formato TODAS MAIÚSCULAS.

Todas as informações do trabalho deverão ser incluídas em um só arquivo, o qual apresentará o texto do trabalho e ao final do mesmo as tabelas e as figuras com seus títulos separados cada uma por um salto de página. O peso dos arquivos não deverá ser superior a 2 megabites.

Os gráficos deverão ser apresentados em arquivos do tipo Excel e as fotografias e/ou desenhos com qualidade suficiente (mínimo de 300DPI) em formato WMF, BMP, JPG ou TIF.

Os *artigos* serão estruturados da seguinte forma:

- **Título.** Deverá ser breve e informativo, refletindo o conteúdo do trabalho. Sua extensão máxima será de duas linhas em formato da revista (uns 100 caracteres aproximadamente, brancos incluídos). Deverá incluir também um título abreviado de até 70 caracteres, brancos incluídos.

- **Autores.** O nome dos autores virá em minúscula: o primeiro autor: Sobrenome, Inicial e os seguintes autores: Inicial Sobrenome, separados por vírgulas.

Todas as informações pertinentes de forma completa deverão ser incluídas no endereço institucional, inclusive, correio eletrônico. O autor deverá especificar obrigatoriamente um correio eletrônico para correspondência.

Valerio, D.1 y A. García²,1Programa de Pastos y Forrajes. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). República Dominicana. E-mail: dvalerio@idiaf.org.

²Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (UCO). Campus de Rabanales. 14014 Córdoba. España. Autor para correspondencia. E-mail: palgamaa@uco.es

- **Palavras chave.** As palavras chave são adicionais (não devem estar incluídas no título do trabalho) e deverão ser indicadoras de outros aspectos de interesse tratados no trabalho. Não devem ser selecionadas palavras sem conteúdo específico ou pouco informativo. Estas palavras possuem grande importância já que fazem parte dos diferentes mecanismos de busca de dados.

- **Resumo.** Deverá descrever o propósito do estudo, citar a metodologia empregada de forma sucinta, ressaltar os resultados principais e indicar as conclusões. Deverá ser sucinto, informativo, claro e inteligível suficientemente para compreender o trabalho sem necessidade do texto, induzindo a sua leitura pelos cientistas interessados.

- **Introdução.** Deverá ser breve. Enfocará os antecedentes e a situação atual do objeto de estudo, justificando o interesse do mesmo em Produção Animal, além de explicitar claramente ao final os objetivos do trabalho.

- **Material e Métodos.** A experiência deverá ser detalhada suficientemente para permitir que qualquer outro pesquisador possa replicá-lo. Aqueles aspectos singulares da experiência deverão ser detalhados, entretanto, deverão ser evitados excessivos detalhes metodológicos, procedimentos, etc. que estejam apontados em trabalhos prévios suficientemente difundidos. Não obstante, em qualquer caso há necessidade de fazer referência ao tamanho da amostra, idade, sexo, raça ou variedade, procedência dos animais, características dos alimentos, situações experimentais, etc.

Finalmente, faz-se necessário mencionar as medidas e controles realizados, assim como as condições meio-ambientais nas quais se desenvolveram as experiências. No caso de animais em cativeiro há necessidade de detalhar o manejo (frequência da limpeza das baias, tamanho e composição do grupo, etc.) e as instalações utilizadas (tamanho, temperatura, etc.). Deve-se incluir a descrição dos procedimentos estatísticos utilizados.

- **Resultados.** Incluir somente os resultados relevantes e relacionados com a hipótese testada e apontada na introdução, a qual será considerada na discussão. O texto deverá ser apoiado e complementado através de tabelas ou figuras sem repetição da informação.

- **Discussão.** O propósito principal da discussão (que pode fundir-se ao capítulo de Resultados, conforme preferência do autor) é comentar a significação dos resultados e compará-los com resultados com trabalhos previamente realizados e citados neste 4º capítulo. A discussão deve ser sucinta e não especulativa devendo conduzir as conclusões do trabalho.

- **Bibliografia.** A citação dos artigos relacionados com o tema do trabalho publicados anteriormente em **Archivos de Zootecnia**, não é obrigatória, porém ao fazê-lo ajudará a melhorar o índice de impacto da revista e conseqüentemente sua valorização. O corpo editorial da revista poderá sugerir a inclusão de alguma referência significativa se julgar oportuno.

Boa parte dos números de **Archivos de Zootecnia** encontram-se disponíveis para download em formato de texto completo gratuito em na versão eletrônica. A citação correta de artigos na Revista **Archivos de Zootecnia** é a seguinte: Autores. Ano. Título. *Arch. Zootec.*,

Vol: pp-pp. A citação correta dos trabalhos de revisão que somente aparecerão na versão eletrônica de **Archivos de Zootecnia** é a seguinte: *Arch. Zootec.*, Vol (atualmente 55) (R): pp-pp seguido da data de consulta.

Para as referências inseridas no texto, deve-se mencionar o sobrenome de um dos autores, porém somente o sobrenome do primeiro autor, seguido por *et al.* Quando forem três ou mais. As citações de referência no texto podem ser: “Segundo indicam García et al. (2006)...” ou também: através do método de Bliss (Sokal & Rohlf, 1981; Davies *et al.*, 2003).

Todas as referências que aparecerem no texto deverão ser comprovadas no capítulo referente à Bibliografia e vice-versa, as quais deverão estar bem referenciadas (autores, ano, título, revista, volume, páginas, etc). Cuidados especiais devem ser direcionados para as referências bibliográficas de idiomas estrangeiros. A relação de referências bibliográficas citadas deverá ser organizada em ordem alfabética por autores (os repetidos, por ordem cronológica e se são do mesmo ano, incluir nesta uma letra: a, b, c, etc. para diferenciação), indicando: autores (todos), ano, título, revista (serão abreviados de acordo com a lista do ISI).

Barrow, N.J. 1987. Return of nutrients by animals. In: R.W. Snaydon (Ed.) *Managed Grasslands*, B. Analytical Studies pp: 181-186. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Nastis, A.S. and J.C. Malecheck. 1988. Estimating digestibility of oak browse diets for goats by in vitro techniques. *J. Range Manage.*, 42: 225- 258.

Nos trabalhos aceitos ou no prelo incluir: autores (todos), título, revista e (no prelo) ou (aceito) segundo corresponda em lugar da data. Os trabalhos submetidos e ainda não aceitos não deverão constar da lista de referências bibliográficas. Tanto no texto como na relação de referências bibliográfica NÃO deverão ser escritas em formato TODAS MAIÚSCULAS.

Referências eletrônicas. As consultas em páginas web serão citadas, seguindo a mesma tônica, autor, ano, título endereço web, seguidos da data da consulta. - **Tabelas e figuras.**

As tabelas e figuras devem ser claras, simples e compreensível sem referência ao texto.

* Utilizar números arábicos para numerar as figuras e romanos para as tabelas.

* Os títulos das tabelas e figuras devem ser curtos, porém suficiente para entender seu conteúdo sem necessidade do texto.

* Fornecer a informação adicional como nota de rodapé de tabela ou figura.

* As tabelas deverão ser suficientemente curtas para não sugerir divisão.

* As tabelas não devem conter linhas verticais nem horizontais

- * As tabelas grandes devem ser estreitas e longas ao invés que largas e curtas com vistas ao formato da revista.
- * As figuras devem ser bastante grandes para permitir sua reprodução com qualidade, elaboradas de acordo com as dimensões das colunas exigidas pela revista.
- * Os símbolos identificadores preferidos nas figuras são círculo, quadrado e triângulo abertos ou cheios. A trama negra sólida não deve ser empregada.
- * Os sinais e legendas devem ser incluídos dentro dos eixos da figura.
- * A legenda deve situar-se de modo que permita o máximo aproveitamento da coluna.
- * O editor poderá redesenhar e etiquetar ou solicitar aos autores, figuras e tabelas quando for necessário para adaptação ao estilo da revista.

As **Notas Breves** (máximo 4 páginas) consistem em avanços de trabalhos de pesquisa, notícias de interesse científico ou comentários críticos a trabalhos publicados em **Archivos de Zootecnia**. Terão sua estrutura adaptada ao indicado para os artigos.

As Notas breves devem incluir obrigatoriamente: Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referências bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma.

As **Revisões Bibliográficas** devem incluir obrigatoriamente Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referências bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma. A organização do texto é livre.

Anexo B: Instruções aos autores para formatação do manuscrito a ser submetido na *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, sob o qual foi escrito o capítulo II desta dissertação.

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA PAB

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor. Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

Escopo e política editorial A revista *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Forma e preparação de manuscritos

- Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.
- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.
- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.
- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar a formação e o grau acadêmico. Clicar em "incluir autor" para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 2, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema. Depois, ir à parte superior da tela, no campo "Idioma do formulário", e selecionar "English". Descer a tela (clicar na barra de rolagem) e copiar e colar o "title", "abstract" e os "index terms" nos campos correspondentes. (Para dar continuidade ao processo de submissão, é necessário que tanto o título, o resumo e os termos para indexação quanto o title, o abstract e os index terms do manuscrito tenham sido fornecidos.)

No passo 3 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word 1997 a 2003.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.
- **Como fazer:** Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

Organização do Artigo Científico

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y

Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que compoñham o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus ou no Índice de Assuntos da base SciELO .

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.

- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003**.

Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.
- A autocitação deve ser evitada.- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.

- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.
- Apresentação de Notas Científicas
- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
 - Resumo com 100 palavras, no máximo.
 - Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
 - Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios: Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB, Caixa Postal 040315. CEP 70770 901 Brasília, DF