

ATUAÇÃO DO BANCO DO NORDESTE DO BRASIL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS NO NORDESTE DO BRASIL

*[Promotion of the Bank of Northeastern of Brazil in science and technology in the production of goats and sheep
in Northeastern Brazil]*

Jorgiana Leila Silva do Nascimento¹; Larissa Sales de Aquino Costa²; Luciano J. F. Ximenes^{3,*}

¹ Graduanda em Agronomia/UFC. Estagiária do ETENE/BNB, Fortaleza, CE, Brasil.

² Zootecnista, Consultora Externa do ETENE/BNB, Fortaleza, CE, Brasil.

³ Zootecnista. Doutor em Zootecnia. Técnico do ETENE/BNB, Fortaleza, CE, Brasil.

RESUMO - O Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FUNDECI, ao longo de seus quase 40 anos tem financiado o avanço tecnológico nas diversas atividades que perfazem a economia nordestina. Dentre estas, destacam-se a caprinocultura e a ovinocultura. Nesta revisão serão abordados os desafios e as tecnologias para solução ou mitigação dos gargalos tecnológicos destas atividades.

Palavras-Chave: Pequenos ruminantes, semi-árido, inovação, Fundeci.

ABSTRACT - The Fund for Scientific and Technological Development – FUNDECI, over its nearly 40 years has been supporting the technological advancement in the various activities that make up the Northeastern economy, among which stand out the goats and sheep. This review will consider the challenges and technologies for solution or mitigation of technological bottlenecks of these activities.

Keywords: Small ruminant, semiarid, goats, innovation, FUNDECI.

INTRODUÇÃO

A criação de caprinos e ovinos no Nordeste justifica-se no fato de que, apesar da atual desorganização, o setor movimentou montante estimado em mais de US\$ 100 milhões (Guimarães Filho et al., 2000). Esta desorganização contribui para ausência de padrão de qualidade e na irregularidade na oferta, gerando relevante demanda insatisfeita de carne, pele, leite e de animais, gerando ociosidade na indústria e no comércio destes produtos.

No Nordeste, apesar da sua importância às populações de baixa renda do meio rural, a pecuária de caprinos e de ovinos tem caráter de subsistência, manejada extensivamente e com baixo retorno econômico, quando ocorre. Contudo, proporciona sustento de alto valor biológico a baixo custo, carne e leite, além da renda adicional gerada pela comercialização da pele ou na venda de animais vivos. O que releva a atividade como agregadora do fator econômico-social à agricultura familiar do semi-árido.

Muitos são os desafios enfrentados dentro e fora da porteira, entraves tecnológicos e outros. A solução destes entraves tem sido a prioridade do FUNDECI/ETENE no desenvolvimento e na difusão de tecnologias, de forma que promovam o lucro e a rentabilidade dos sistemas de produção. Dentro destes sistemas, tomam-se como áreas específicas da produção, a nutrição e alimentação, melhoramento e conservação de genótipos locais, desenvolvimento de novos produtos, saúde animal etc. Desta forma, o FUNDECI tem indicado em seus Avisos linhas prioritárias para os desafios de maior impacto econômico.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo descrever sobre os resultados das aplicações do FUNDECI na geração e transferência de tecnologias das diversas áreas que compõe o sistema de produção. Para tanto, foi utilizado o banco de dados do Fundeci para projetos financiados, desde o início da década de 70 até 2009 na área de atuação do BNB. Os projetos nas áreas de forragicultura e pastagens, melhoramento e conservação, sistema de

* Autor para correspondência. E-mail: lucianoximenes@bnb.gov.br.

produção, alimentação e nutrição animal, saúde animal, novos produtos entre outros.

RESULTADOS

Historicamente, 58,29 % dos investimentos do Fundeci foram alocados na área de agricultura e pecuária, em que, destes, 28,95 % somente para a pecuária (totalizando 38,47 % do valor total). Desta forma, os investimentos em C,T&I tem tido prioridade por parte do FUNDECI. Cerca de 2.047 projetos foram financiados pelo FUNDECI, dos quais, 638 projetos alocados para a pecuária

(aproximadamente 31,16 % do total). Destes, 37,93 % foram financiados na área da ovinocaprinocultura. Os dados demonstram a importância da ovinocaprinocultura no Nordeste em relação às outras atividades (Tabela 1).

O crescimento da ovinocaprinocultura no Nordeste é devido à competência das instituições de pesquisa desse setor, bem como a estrutura fundiária da região em que cerca de 70 % das propriedades não tem mais que 10 ha e 93 % são inferiores a 100 ha (IBGE, 2003). Além disso, a limitação de forragem justifica a quantidade de pesquisa na área de alimentação animal (Tabela 2).

Tabela 1. Perfil dos projetos financiados pelo FUNDECI/ ETENE, para a produção animal, no período de 1972 a 2009¹.

Tema	Quantidade	Total (R\$)
Ovinocaprinocultura	242	20.423.317,99
Aquicultura e Pesca	69	13.615.728,70
Bovinocultura de Leite	51	3.313.102,82
Bovinocultura de Corte	4	318.063,68
Bovinocultura	3	178.548,05
Apicultura	41	2.022.249,10
Avicultura	11	527.646,73
Cunicultura	7	1.511.534,56
Suinocultura	5	215.168,17
Sericicultura	3	218.964,31
Estruticultura	1	126.747,47
Outros ²	201	66.787.083,20
TOTAL	638	109.258.154,77

¹IGP-DI, Dez. 2009. ²Referentes aos projetos de Alimentação e Nutrição Animal e Forragicultura Pastagens. Fonte: FUNDECI/ ETENE 2010.

Tabela 2. Perfil dos projetos financiados pelo FUNDECI/ ETENE, por setor de produção, no período de 1972 a 2009¹.

Subtema	Quantidade	Total (R\$)
Forragicultura e Pastagens	146	28.222.593,86
Melhoramento e Conservação	145	38.171.960,00
Sistema de Produção	126	15.170.471,39
Alimentação e Nutrição Animal	86	11.132.159,55
Pesquisa/ Difusão	80	13.975.677,62
Saúde Animal	29	1.600.926,42
Evento	13	436.959,03
Novos Produtos	13	547.406,90
TOTAL	638	109.258.154,77

¹Contabilizados projetos cujos recursos foram liberados até Dezembro de 2009. ²Real Atualizado (IGP-DI Dez. 2009).

³Referentes aos projetos de Alimentação e Nutrição Animal e Forragicultura Pastagens.

Fonte: FUNDECI/ ETENE 2010.

Forragicultura e pastagem

Estes segmentos têm sido os mais recorrentes nos Avisos do FUNDECI, o qual tem procurado dirimir os efeitos da escassez de alimentos volumosos em consonância com a recuperação da vegetação nativa, priorizando a difusão de tecnologias. Estes projetos relacionam-se no estudo das espécies forrageiras nativas do semiárido, bem como a difusão dos tratos culturais (produção de mudas e manejo), associando ao reflorestamento da Caatinga e na produção de volumoso para uso direto pelos animais ou conservado (feno ou silagem).

O FUNDECI pôs à prova as forrageiras que há tempo são indicadas na região, mas com avaliação essencialmente agrônômica. Envolveram, além da avaliação técnica por meio de metodologia moderna, o desafio da forrageira ao pastejo direto e a análise econômica. Dentre as forrageiras avaliadas destacam-se: gramíneas (capins búffel, aruanã, tanzânia, capim elefante e outros); cactáceas (palma forrageira, que além da avaliação dentro de sistemas de produção, pesquisas de controle biológico de sua principal praga, a cochonilha do carmim); leguminosas (leucena, cunhã, gliricídia, sabiá, juazeiro, guandu, entre outras na difusão de tratos culturais, formação de bancos de proteína, viveiros de mudas para reflorestamento); e outras: maniçoba, erva-sal etc.

Os avanços relacionados ao reflorestamento de áreas degradadas com espécies forrageiras nativas também têm sido linha recorrente, em função do elevado grau de desmatamento da Caatinga. Além do estudo das espécies nativas para manejo sustentável, a difusão da formação de bancos de sementes/ mudas de forrageiras, banco de proteína, conservação na forma de feno e silagem. Exemplo do projeto conduzido na Paraíba, em que a meta é o plantio de 20 mil mudas de maniçoba. Qualquer ação que implique na abertura de novas áreas para pastejo ou na derrubada da vegetação é desmatamento. Souza Neto et al. (2001) observaram que as técnicas de manipulação da caatinga associadas à produção de ovinos não foram viáveis economicamente utilizando-se os preços pagos pelo kg de peso vivo conforme o mercado. O sistema de manejo da caatinga raleada, enriquecida e adubada foi o único a apresentar viabilidade econômica, ou seja, a formação de piquete de pastagem cultivada. Tecnologias de alto custo são contraditórias ao baixo preço pago ao produtor pelos produtos por ele produzidos, leite, animais etc.

Alguns dos projetos financiados pelo FUNDECI subsidiaram Dissertações premiadas pela Sociedade

Brasileira de Zootecnia (SBZ) (Silva, 2005; Pompeu, 2007). Trabalhos conduzidos pelo NEEF - Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura/ UFC avaliaram as variáveis que se inserem no sistema de produção: planta-clima-solo-animal, além das análises econômicas. No estudo de Silva (2004), as projeções econômicas para sistemas de pastejos rotacionados com capim Tanzânia com ovinos indicaram que áreas de 1 ha não apresentaram viabilidade econômica (seja cerca elétrica ou tela), considerando os preços de R\$ 2,60 a 3,50/ kg de peso vivo.

Nutrição e alimentação

No Brasil não existem, informações consolidadas a respeito da composição de alimentos e de requerimentos nutricionais para caprinos e ovinos. O FUNDECI foi pioneiro no apoio desta linha para caprinos nativos (Moxotó e Canindé). Entretanto, são necessários projetos para outras raças e fases de produção dos animais. Destaca-se que para os ovinos não há informações. O FUNDECI continuará na demanda para determinação dos requerimentos nutricionais para os diferentes genótipos e estágios fisiológicos de caprinos e ovinos. O FUNDECI também foi pioneiro no financiamento de projeto com desenvolvimento de genótipos locais da raça caprina Canindé para determinação de suas exigências nutricionais. A formatação das tabelas de composição de alimentos regionais teve início em 2008, incluindo alternativas ou suplementos, como é o caso dos co-produtos agroindustriais da fruticultura e de biocombustíveis.

Saúde animal

Linfadenite caseosa

A busca de vacinas eficazes contra a *C. pseudotuberculosis* tem sido objeto de estudo de vários grupos de pesquisa no mundo. No Brasil, Ribeiro et al. (1991) avaliaram os efeitos de vacinas viva e morta “in vivo” produzidas a partir da Cepa (1002) isolada em 1971 na Bahia (EBDA/UFBA). Os resultados preliminares indicaram que a vacina viva induziu 83,3% de imunoproteção, contra 41,6 % da vacina morta e 25 % do grupo controle. Os resultados conclusivos não foram publicados com o desafio a campo. Não obstante, a vacina tinha duração de apenas três meses, conservada em ambiente resfriado de 2 a 8 °C.

Meyer et al. (2002) avaliaram a resposta imune humoral em caprinos induzida pela vacina viva

atenuada, na forma liofilizada, a partir da mesma cepa correspondente ao trabalho de Ribeiro et al. (1991). Apesar dos estudos ainda não conclusos, foi possível observar que a dose única de 10^{11} microorganismos induziu níveis significativos de anticorpos e que, nenhum dos animais apresentou abscessos nos locais de vacinação ou nos linfonodos superficiais. Estes resultados diferem daqueles encontrados por Alves & Olander (1999), em que todos os animais vacinados desenvolveram lesões ao teste de pele com vacina à base da exotoxina da bactéria (toxóide). Nesta linha de pesquisa, Edísio et al.¹, produziram vacina toxóide modificada de amostras da *C. pseudotuberculosis* coletadas de abscesso de caprino naturalmente infectado do semiárido. O desafio foi feito a campo com 157 caprinos de diferentes genótipos, divididos em três grupos de acordo com o desafio: 68 animais vacinados com o toxóide; 67 animais vacinados com a vacina comercial e 22 animais vacinados com placebo. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os grupos vacinados e o controle, 35,31 % e 42,52 %, respectivamente. As análises sorológicas (ELISA) revelaram que as vacinas foram ineficientes na produção de anticorpos, mas os exames clínicos indicaram que a vacinação reduziu a disseminação da bactéria pelo organismo do animal. Nairn & Robertson (1974) vacinaram 20 caprinos com uma vacina de toxóide e três desenvolveram abscessos. Brown et al. (1986) demonstrou em caprinos os seguintes resultados: agressão local em 4 de 5 animais e disseminação sistêmica em 8 de 10 animais vacinados com a exotoxina inativada por formol.

Os avanços tecnológicos nas áreas de biologia molecular e de bioinformática têm contribuído no desenvolvimento na pesquisa genômica, permitindo o rápido sequenciamento de genomas de interesse, larga escala, obtendo-se informações valiosas sobre a biologia dos microorganismos. Além disto, o rápido progresso da genética molecular tem motivado pesquisadores de todo o mundo para o uso direto de genes como forma de terapia. Até o momento, poucas são as sequências de genes de *C. pseudotuberculosis* depositadas em bancos de dados, levando a uma carência de informações que possibilitem a elucidação do processo de virulência e patogenicidade desse microrganismo. Em decorrência dos resultados de experimentos com o gene ligado à enzima fosfolipase D com proteção parcial de 70 % nos animais vacinados. Esta enzima parece ter grande importância na disseminação da bactéria (Hodgson et al., 1992; Costa, 2002).

¹ Convênio BNB/ UFPA – Produção e avaliação de vacinas contra Linfadenite Caseosa (LC) dos caprinos.

Contudo, o desenvolvimento e a produção de novas vacinas para o controle da LC, por meio da inovação biotecnológica das vacinas de DNA, além da identificação de novos antígenos de *C. pseudotuberculosis* para posterior uso em pesquisas e desenvolvimento em imunodiagnóstico, é o alvo a que se destinam as pesquisas financiadas pelo FUNDECI/ ETENE^{2,3}.

Dentre os convênios financiados pelo FUNDECI em destaque para a pesquisa sobre Linfadenite Caseosa, podemos citar: Produção e Avaliação de Vacina Contra a Linfadenite Caseosa (LC) dos Caprinos – PB; Desenvolvimento de Vacina Contra a Linfadenite Caseosa em Pequenos Ruminante – BA; Identificação de Antígenos em uma Biblioteca de Expressão da *Corynebacterium pseudotuberculosis* para Uso como Vacina de DNA contra a Linfadenite Caseosa – CE e Avaliação da Vacina 1002 da EBDA e da CEPA Vacinal 1002 Contra a Linfadenite Caseosa em caprinos criados em campo – BA.

Artrite Encefalite Caprina - AEC

A Artrite Encefalite Caprina-AEC é infecto-contagiosa, incurável, provocada por lentivírus (LVC) que causa prejuízo econômico, no entanto, ainda não existem fármacos e nem vacinas disponíveis, restando para controle a eliminação de animais soropositivos. A detecção do vírus no sêmen de caprinos infectados (Andrioli & Gouveia, 2001) sinaliza que a dispersão do agente entre plantéis pela introdução de reprodutores soropositivos ou de sêmen congelado, deve ser considerada no estabelecimento de programas de controle de LVC, investigação financiada com recursos do FUNDECI.

Apesar de monitorada no rebanho da Embrapa Caprinos, a doença não foi erradicada, pois até recentemente, a detecção do lentivírus em amostras de sêmen não havia sido descrita. Em 2001, Andrioli e equipe (Embrapa Caprinos) detectou bandas do LVC em 35,7 % das 56 amostras soro-negativas (IDGA) de sêmen criopreservadas, ou seja, os falso-negativos. Neste sentido, se faz necessária a avaliação de testes mais sensíveis (Elisa, DotBlot e o PCR), que possam detectar os falso-negativos, estudo financiado pelo FUNDECI. No projeto há

² Convênio BNB/ Embrapa Caprinos - Identificação de antígenos em uma biblioteca de expressão da *Corynebacterium pseudotuberculosis* para uso como vacina de DNA contra a linfadenite caseosa (Rosinha et al., 2004).

³ Convênio BNB/ MCT/ FIOCRUZ - CPGM - Criação de uma Rede de Antígenos Recombinantes para Desenvolvimento de Vacinas e Métodos Diagnósticos (RedeAgR), Visando o Controle de Doenças na Região Nordeste do Brasil (Carvalho et al., 2004).

vários testes com antígenos produzidos na própria Embrapa, reduzindo o custo com importação de kits de diagnóstico, além do estabelecimento de protocolos de produção e implantação de programas de controle de erradicação em diferentes condições ambientais, com cepas locais.

Quanto à Maedi-Visna, trata-se de doença crônica e progressiva de ovinos. O vírus, agente etiológico, relaciona-se antigenicamente com o CAEV. A indução da resposta imunológica é variável e não protege contra a infecção. O diagnóstico é baseado primariamente na detecção de anticorpos, geralmente IDGA e ELISA. No Ceará, utilizando antígeno de MV do Instituto Pourquier (França) verificou-se que 50,9 % de 112 ovinos de diferentes raças eram positivos (2002). No Rio Grande do Norte, em rebanhos de ovinos criados em regime semi-extensivo em 14 municípios, verificou-se 30,2 % de positivos para MV (2002). Em Pernambuco (2004) a prevalência foi de 4,93 %. As perdas econômicas causadas pelas lentivirose ainda não estão claras nos estudos realizados e muitos resultados são controversos. Não obstante, não estão definidas as informações sobre a biologia e a interação destas Lentivirose com o hospedeiro. Estudos conduzidos na Embrapa Caprinos permitiram a produção de kits de diagnóstico com cepas virais da região. Estes, além do menor custo em relação aos importados, permitem maior acurácia na identificação de animais falso-negativos, um dos principais fatores de permanência da doença no rebanho.

A equipe da UECE produziu antígeno para diagnóstico do vírus da CAE, por meio da constituição de “quimera” entre a proteína P28 do CAEV e o Capsídio do Vírus do Mosaico Severo do Caupi. Os resultados indicaram que, em camundongos, houve reação imunológica de defesa, ou seja, que a molécula produzida foi efetiva na produção de anticorpos. Então, estes resultados demandaram novos estudos no sentido de uso da quimera como antígeno para produção de kit de diagnóstico ou para produção de vacina. Esta investigação está em andamento, sendo que o desafio desta quimera será na espécie alvo da doença, os caprinos⁴.

⁴ Convênios BNB/Embrapa Caprinos – Padronização e validação de testes imunocelulares e o uso destes no diagnóstico de animais falso-negativos para a Artrite Encefalite Caprina (AEC); Epidemiologia molecular de isolados de lentivírus de pequenos ruminantes no Estado do Ceará e produção de antígeno nativo; Associação de biotécnicas reprodutivas e da biologia molecular no estudo da transmissão do Lentivírus Caprino (LVC) pelo sêmen e no desenvolvimento de técnicas para obtenção de germoplasma livre do vírus. Convênio BNB/UECE - Produção de vacina quimérica contra o vírus da Artrite Encefalite Caprina.

Melhoramento genético e conservação

De acordo com Lôbo (2002), apenas 22 estudos realizados no Brasil estimaram parâmetros genéticos, 9 estudos para caprinos e 13 para ovinos. Destes, apenas 2 em caprinos e 7 em ovinos utilizaram metodologia moderna, isto é, o modelo animal. Complementou que as estimativas dos parâmetros genéticos, fenotípicos e de pesos econômicos, são indispensáveis na execução de programas de melhoramento animal. Para o autor, algumas iniciativas de melhoramento genético de caprinos e de ovinos têm sido realizadas de forma empírica, sendo comum profissionais das diversas áreas do conhecimento tratarem de melhoramento animal. Reporta-se, ainda, ao mesmo autor sobre os projetos que envolvem cruzamentos, com resultados superficiais de avaliação, motivados por modismo em função do deslumbramento de uma “nova raça”. Concluiu que devem ser conduzidas avaliações rigorosas destes cruzamentos, além de estudos de heterose, dos efeitos genéticos (aditivo, dominância e epistasia) e da ação da combinação, para que se possa melhor julgar a eficiência das estratégias propostas (Pereira, 2001). O ingresso desordenado de raças exóticas sobre os genótipos locais agiu em detrimento a estas últimas, porque não fora observado o melhoramento dos genótipos envolvidos nos cruzamentos, a seleção das linhagens maternas e paternas. Leite & Simplicio (2002), descrevem que o cruzamento industrial entre raças ovinas deslanadas do Nordeste e raças européias lanadas, especializadas para corte, pode ser uma alternativa de melhoria da qualidade frigorífica da carcaça, mas haverá perda da qualidade da pele e, conseqüentemente, a competitividade nos mercados interno e externo.

Sistema de produção

Com a abertura do mercado, o produtor teve que ajustar o modelo de produção para continuar nessa atividade, principalmente com relação à rentabilidade. A busca por menores custos dos sistemas pecuários deve ser prioridade do produtor, pois não há mais espaço para altos investimentos em um mercado que paga mal pelo produto obtido, ou seja, que não seja capaz de amortizá-los. No sistema de produção de leite, a composição genética do rebanho é um dos principais elementos do custo, em que se destaca o sistema de produção a pasto. Não obstante, as ações e sugestões ao BNB para o setor, no financiamento dos projetos de pesquisa e de difusão, por meio do FUNDECI e daqueles apoiados pelo FNE.

Produtos e derivados

Os produtos cárneos e lácteos de caprinos e ovinos têm relevante demanda não satisfeita. Existem desafios fora da porteira como: a fiscalização insuficiente, a inadequação da infra-estrutura e logística de abate, risco desconhecido de zoonoses. Outro aspecto importante é a ausência de norma para padronização dos produtos cárneos.

Neste sentido, o Banco tem promovido o desenvolvimento e a transferência das seguintes tecnologias: difusão e marketing da produção de linguiças, hambúrgueres, salames, carne-de-sol, cortes especiais e mantas de caprinos e de ovinos; agregação de valor ao leite de cabra por meio do incremento dos níveis de ácido linoléico conjugado (CLA), importante na prevenção de cânceres e de doenças cardíacas; alimentos funcionais – desenvolvimento de queijos com adição de bactérias probióticas para prevenção de infecções gastrintestinais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidentemente que muito foi feito pela pesquisa para o crescimento do setor, mas os entraves tecnológicos são recorrentes e limitantes aos indicadores técnicos e econômicos dos sistemas de produção de caprinos e ovinos do Nordeste. Apesar de décadas de pesquisa, há um “vazio” de tecnologias baseadas por indicadores econômicos, pois é comum a difusão de tecnologias que não se sabe quanto custam e qual o retorno econômico que promovem.

No entanto, a partir de 1995, o BNB adotou a sistemática do uso de editais, visando divulgar e orientar a aplicação dos recursos do FUNDECI, de modo que possa contribuir na capilaridade do Banco na região com melhor distribuição dos recursos, bem como pela imparcialidade e praticidade da operacionalização via Internet.

REFERÊNCIAS

- Almeida N.C. 2003. Isolamento e identificação do vírus Maedi-Visna através de microscopia eletrônica de transmissão de animal comprovadamente soropositivo pelo IDGA. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 68 f.
- Alves F.S.F. & Olander H.J. 1999. Teste de pele em caprinos vacinados e infectados com *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Pesq. Agrop. Bras. 34(7):1313-1318.
- Andrioli A. 2001. Vírus da artrite encefalite caprina: PCR e isolamento em amostras de sêmen, fluido uterino e embriões. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 68 f.
- Andrioli A., Gouveia A.M.G., Martins A.S., Pinheiro R.R. & Santos D.O. 2006. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. Pesq. Agrop. Bras. 41:1313-1319.
- Andrioli A., Gouveia A.M.G., Pinheiro R.R., Rocha M.A., Martins A.S. & Santos D.O. 1999. Detecção do DNA pró-viral do lentivírus caprino em sêmen de bodes naturalmente infectados. Rev. Bras. Reprod. An. 23:420-421.
- Brown C.C., Olander H.J., Biberstein E.L. & Morse S.M. 1986. Use of a toxoid vaccine to protect goats against intradermal challenge exposure to *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Am. J. Vet. Res. 47(5):1116-1119.
- Costa L.F.M. 2002. *Corynebacterium pseudotuberculosis*, o agente etiológico da linfadenite caseosa em caprinos. Rev. Ciênc. Méd. Biológic. 1(1):105-115.
- Costa L.S.P., Lima P.P., Callado A.K.C., Nascimento S.A. & Castro R.S. 2007. Lentivírus de pequenos ruminantes em ovinos Santa Inês: Isolamento, identificação pela PCR e inquérito sorológico no Estado de Pernambuco. Arq. Inst. Biol. 74(1): 11-16.
- Guimarães Filho C. & Correia R.C. 2000. Subsídios para o fortalecimento do agronegócio da caprino-ovinocultura no semi-árido brasileiro. Rev. Econ. Nord. 23:430-435.
- Hodgson A.L., Krywult J., Corner L.A., Rothel J.S. & Radford A.J. 1992. A. Rational attenuation of *Corynebacterium pseudotuberculosis*: potential cheesy gland vaccine and live delivery vehicle. Infection and Immunity 60(7):2900-2905.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2003. Banco de dados agregados. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Acessado em 31 de julho de 2003. Disponível em World Wide Web: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/>
- Leite E.R. & Simplício A.A. 2002. Produção e mercado das peles caprina e ovina. Sobral-CE: Embrapa Caprinos, 27p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 41).
- Lobo R.N.B. 2002. Melhoramento genético de caprinos e ovinos: desafios para o mercado. Sobral-CE: Embrapa Caprinos, 36p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 39).
- Meyer R., Carminati R., Cerqueira R.B., Vale V., Viegas S., Martinez T., Nascimento I., Schaer R., Hage da Silva, J.A., Ribeiro M., Régis L., Paule B. & Freire S.M. 2002. Avaliação da resposta imune humoral em caprinos inoculados com uma vacina viva atenuada liofilizada contra *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Revista de Ciências Médicas e Biológicas 1(1):42-48.
- Nairn M.E. & Robertson J.P. 1974. *Corynebacterium pseudotuberculosis* infections of sheep: role of skin lesions and dipping fluids. Aust. Vet. J. 50:537-542.
- Pereira J.C.C. 2001. Melhoramento genético aplicado à produção animal. 3 ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 555p.
- Ribeiro O.C., Silva J.A.H., Oliveira S.C., Meyer R. & Fernandes G.B. 1991. Dados preliminares sobre uma vacina viva contra a linfadenite caseosa. Pesq. Agrop. Bras. 26(4):461-465.
- Silva J.B.A. 2003. Levantamento sorológico pelo teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA) da lentivirose ovina em rebanhos do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação (Mestrado)

– Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará FAVET/UECE, 60f.

Silva G.R. 2004. Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 114f.

Souza Neto J., Souza F.B. & Araújo Filho J.A. 2001. Análise de investimento de sistemas de manejo da caatinga para a produção de ovinos. Revista Científica de Produção Animal 3(1):11-23.