

## **Ação dos extratos de favela (*Cnidoscopus phyllacanthus*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e nim (*Azadiracta indica*) sobre bactérias isoladas de cabras de aptidão leiteira**

### **Action of slum (*Cnidoscopus phyllacanthus*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) and neem (*Azadiracta indica*) extracts on bacteria isolated from dairy goats**

DOI: 10.46814/lajdv3n4-039

Recebimento dos originais: 01/05/2021

Aceitação para publicação: 31/06/2021

#### **Carolina Barbosa Carvalho**

Médica Veterinária (UFERSA), Residência Clínica Médica Pequenos Animais (UFCG), Pós-Graduanda Geriatria Cães e Gatos (QUALITTAS). Médica Clínica Geral, Centro Médico Veterinário, VetsaN (Curitiba/PR). Rua Sanito Rocha, 225. Apt 1307. Cristo Rei. Curitiba/PR. 80050-380.

E-mail: carol\_zoo@hotmail.com

#### **Caio Sérgio Santos**

Médico Veterinário Dr<sup>o</sup> Ciência Animal, técnico Nível Superior Laboratório Microbiologia Animal, UFERSA. BR 110 Km 47. CP 137. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59.625-900.

E-mail: caio.srg@gmail.com

#### **Francisco Arnaldo Viana**

Professor Dr. do curso de Química, UERN, Departamento Química. Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, Km 48. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59610-090.

E-mail: arnaldo@yahoo.com.br

#### **Jaécio Carlos Diniz**

Professor Msc do curso de Química, UERN, Departamento Química. Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, Km 48. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59610-090.

E-mail: jaeciocarlos@uern.br

#### **Simone Alves Serafim Rocha**

Msc Química Orgânica, técnica de Nível Superior Laboratório Cromatografia, UERN. Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, Km 48. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59610-090.

E-mail: sasrocha@yahoo.com.br

#### **Sthenia Santos Albano Amóra**

Professor(a) Dr(a) do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento Ciências Animais. BR 110 Km 47. CP 137. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59.625-900.

E-mail: sthenia@ufersa.edu.br

#### **Nilza Dutra Alves**

Professor(a) Dr(a) do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento Ciências Animais. BR 110 Km 47. CP 137. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59.625-900.

E-mail: nilza@ufersa.edu.br

**Francisco Marlon Carneiro Feijó**

Professor(a) Dr(a) do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA – Departamento Ciências Animais.  
BR 110 Km 47. CP 137. Costa e Silva. Mossoró-RN. 59.625-900

**RESUMO**

No Nordeste brasileiro, cuja vegetação predominante é Caatinga, muitas plantas nativas ou exóticas são potencialmente ricas em propriedades curativas, porém pouco exploradas ainda pela ciência. O trabalho foi realizado durante agosto de 2011 a junho de 2012, onde foram coletadas amostras bacterianas dos tetos dos animais através de swabs estéreis. Isolados e devidamente identificados, os microrganismos foram sujeitos a antibiogramas com os meios alternativos, controles positivos e negativo através da técnica de difusão em Ágar de poço. O objetivo do trabalho foi avaliar a ação dos extratos de Favela (*Cnidocolus phyllacanthus*), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e Nim (*Azadiracta indica*) sobre bactérias isoladas de tetos de cabras no assentamento de Cordão de Sombra no Município de Mossoró-RN.

**Palavras-chaves:** Microbiologia, extratos, meios alternativos, microrganismo.

**ABSTRACT**

In Northeast Brazil, whose predominant vegetation is Caatinga, many native or exotic plants are potentially rich in healing properties, but little explored yet by science. The work was conducted during August 2011 to June 2012, where bacterial samples were collected from the teats of animals through sterile swabs. Once isolated and properly identified, the microorganisms were subjected to antibiograms with alternative means, positive and negative controls through the well agar diffusion technique. The objective of the work was to evaluate the action of extracts of Favela (*Cnidocolus phyllacanthus*), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) and Neem (*Azadiracta indica*) on bacteria isolated from teats of goats in the settlement Cordão de Sombra in the Municipality of Mossoró-RN.

**Key words:** Microbiology, extracts, alternative media, microorganism.

**1 INTRODUÇÃO**

Há milhares de anos, diversos compostos naturais têm sido utilizados na medicina popular para o tratamento de inúmeras doenças. O uso popular tradicional, apesar de amplamente difundido, tem pouco impacto negativo na vegetação nativa pois, geralmente, as quantidades usadas são pequenas, grande parte do material vem de plantios domésticos, sendo que para muitas espécies, apenas parte da planta é colhida, sem eliminá-la, e, quando a colheita envolve a eliminação de plantas, muitos dos coletores tradicionais têm o cuidado de não esgotar a população (GIULIETTI, 2004).

A *Cnidocolus phyllacanthus* (M. Arg., Pax et Hoffm.) conhecida por favela ou faveleira é uma planta espinhenta, lactescente e com pelos urticantes. Suas folhas apresentam taninos flavobênicos, flavonoides, flavonas, flavanonóis, xantonas, alcaloides, triterpenóide pentacíclicos. Taninos são compostos secundários, presentes na maioria das plantas, que podem variar de concentração nos

tecidos vegetais, dependendo da idade e tamanho da planta, da parte coletada, da época ou, ainda, do local de coleta (TEIXEIRA et al., 1990; SIMON et al., 1999; LARCHER, 2000).

*Caesalpinia pyramidalis* Tul., conhecida popularmente como catingueira, também é uma espécie comumente explorada por populações locais, que fazem uso de suas cascas em processos diarreicos e em disenterias (BRAGA, 1960), além do tratamento das infecções respiratórias. É uma planta endêmica da caatinga, necessitando, como as outras citadas, de estratégias para conservação e manejo sustentável. A importância dessas espécies reside, principalmente, nas características da madeira (construção, lenha, carvão) e nas suas propriedades medicinais cientificamente comprovadas (antiinflamatória, cicatrizante e antimicrobiana) (MENEZES et al., 1988; CHAVES et al., 1998; VIANA et al., 2003; SALVAT et al., 2004). O estudo fitoquímico feito nesta espécie revelou compostos fenólicos: ácido 4-*O*- $\beta$ -glucopyranosyloxy-*Z*-7-hydroxycinnamic e ácido 4-*O*- $\beta$ -glucopyranosyloxy-*Z*-8-hydroxycinnamic, além do lupeol e aghatisflavone (MENDES, 2000).

A *Azadiracta indica*, conhecida popularmente por neem é originária da Ásia (Índia, Ceilão, Filipinas, Indonésia, Malásia), região de clima tropical. O neem é cultivado em todos os países da África, na Austrália e América Latina, usado há séculos na Ásia, principalmente na Índia, como planta medicinal, sendo recomendada para sombreamento de pastagem por ser repelente de insetos. Tem diversas aplicações, em especial como antisséptico, curativo, vermífugo; é colocado em sabões medicinais, cremes e pastas dentais (SCHMUTTERER, 2004). Os efeitos benéficos de produtos naturais obtidos a partir da *A. indica* podem ser atribuídos a um ou mais compostos fitoquímicos, incluindo antioxidantes, flavonóides e outras substâncias encontrados nesta planta (MOSSINI, 2005), como a “azadirachtina”, uma substância com propriedade inseticida, encontrada nas folhas e no óleo das sementes (LORENZI, 2002). O neem também apresenta atividade antibacteriana, pois o seu óleo tem eliminado várias espécies de bactérias patogênicas, incluindo: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhosa*, possuindo também atividades antifúngicas e antissépticas com ação contra microorganismos gram positivos e negativos (MOSSINI, 2006).

A vasta biodiversidade vegetal pode ser uma forma alternativa no combate as infecções microbianas (LOCHER, 1995). Contudo, os avanços nessa área tem esbarrado na carência de dados referentes a forma de uso, vias de administração, a ação biológica, composições químicas e controle de qualidade. No Nordeste brasileiro, cuja vegetação predominante é a Caatinga, muitas plantas nativas ou exóticas, são potencialmente ricas em propriedades curativas, porém pouco exploradas ainda pela ciência e, muitas vezes, o conhecimento da população sobre os produtos naturais que as rodeiam pode ajudar os pesquisadores a direcionar suas buscas por produtos que realmente apresentem efetividade contra enfermidades. Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar a ação dos extratos de Favela (*Cnidocolus phyllacanthus*), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e Nim (*Azadiracta indica*) sobre

bactérias isoladas de tetos de cabras no assentamento de Cordão de Sombra no Município de Mossoró-RN.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 CONFECÇÃO DOS EXTRATOS

O primeiro semestre do trabalho fora dedicado a fabricação dos três extratos estudados na pesquisa, favela (*Cnidocolus phyllacanthus*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e o nim (*Azadiracta indica*). Para cada um foi necessário aproximadamente dois meses para sua obtenção. Os extratos hidroalcoólicos foram fabricados a frio, onde as partículas das folhas são suspensas no excipiente através da incorporação a frio do líquido extrator álcool a 70%. A coleta das partes aéreas de cada planta fora realizadas no horário das 4:30 hrs às 6:00hrs da manhã, sendo o horário correto para manter seu pico de atividade metabólica, em seguida foram acondicionados em sacos de papel e secadas na estufa de ar quente e circulante por 36 horas a 65°C para a eliminação do excesso de água. A próxima etapa foi realizada na Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) onde o material seco fora triturado em um moinho de facas e posto em recipientes de vidro sendo submerso em álcool a 70%, mantendo-as por 168 horas. Ao completar o período do contato do material vegetal com o solvente, para que todas as substâncias fossem extraídas, foram realizadas duas filtrações para excluir o material sólido, com posterior eliminação do solvente por sistema de refluxo e evaporação a vácuo no rotaevaporador, o extrato fora acondicionado em um balão no qual este ficava submerso em água a 60°C e a uma rotação de 7 a 10 por minuto assim ocorria à evaporação do álcool contido na solução. As extrações de cada material foram em triplicatas. Por fim, na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) onde esse extrato ausente de álcool foi secado através da retirada do excesso de água no banho-maria por aproximadamente 720 horas a uma temperatura de 50°C, para que sejam realizadas as concentrações dos extratos.

### 2.2 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Durante os meses de fevereiro a junho de 2012 fora realizado coletas no Assentamento Cordão de Sombra no Município de Mossoró-RN das cabras leiteiras em atividade, utilizando dois *swab* estéreis por animal, um para cada teto. As amostras bacterianas dos tetos dos animais etiquetadas, acondicionadas e transportados ao Laboratório de Microbiologia Veterinária na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) eram cultivadas em meio BHI e incubadas em estufa bacteriológica na temperatura de 37°C durante 24-48 horas, das que apresentaram crescimento bacteriano foi retirado um fragmento da colônia para fazer a citologia através do método da coloração de Gram a fim de definir o perfil morfológico das colônias e uma alíquota da cultura transferida para tubos de ensaio contendo

caldo de Infuso Cérebro Coração (BHI) e incubados a 37°C durante 24-48 horas. A identificação do microrganismo fora realizado de acordo com a citologia das bactérias através de provas bioquímicas de acordo com MacFaddin (2000). Tendo as devidas identificações os antibiogramas foram realizados, em triplicata, com os extratos alternativos a 3, 5 e 8%, controle negativo (água destilada) e controles positivos (iodo 2% e gentamicina). Os antibiogramas foram realizados através da técnica difusão em Ágar de poço, no qual os microrganismos foram semeados em placas de Petri contendo Ágar Soyabean Casein Digest (Thyptone Soya Agar) perfurado, perfazendo um poço, com auxílio de uma ponteira e com a pipeta automática os meios alternativos preencheram o poço com 50uL e incubados em estufa bacteriológica a 37°C durante 24 horas.

### 2.3 LEITURA DAS PLACAS

A leitura das placas levou em consideração a presença ou ausência de halos formados, em cada concentração de cada substância, ao redor dos poços. Os halos foram medidos em milímetros (mm) em relação ao seu diâmetro. Os dados foram avaliados pelo método do teste do Qui-quadrado e apresentou maior atividade antimicrobiana, quem apresentou maior halo (ELOFF, 1998), tendo como referência os controles positivos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 90 amostras submetidas à cultura bacteriana, 70 (77,77 %) apresentaram crescimento bacteriano. Os casos em que não houve crescimento microbiano ocorreram devido à possibilidade de agentes microbianos anaeróbios.

A identificação do microrganismo fora realizado de acordo com a citologia das bactérias e das provas bioquímicas. Foram isolados dezoito diferentes bactérias, *Corynebacterium* spp.(14,29%), *Staphylococcus* sp. coagulase negativa (5,71%), *Rhotia* spp. (11,43%), *Cellulomonas* spp. (14,29%), *Chromobacterium* sp. (2,86%), *Actinobacilos* sp. (2,86%), *Bacillus* sp. (2,86%), *Micrococcus* spp. (5,71%), *Actinobacter* sp. (2,86%), *Moraxella* spp. (5,71%), *Aeromonas* sp. (2,86%), *Actinomyces* sp. (2,86%), *Bacillus subtilis* (2,86%), *Pseudomonas alcaligenes* (2,86%), *Proteus mirabilis* (2,86%), *Corynebacterium haemolyticum* (2,86%), *Corynebacterium jeikeium* (11,43%), *Planococcus* sp. (2,86%) – Tabela 01. Apresentaram com maior frequência *Corynebacterium* spp., *Rhotia* spp., *Cellulomonas* spp. e *Corynebacterium jeikeium* ( $p \leq 0,05$ ). A mastite clínica caprina é causada, principalmente, por *Staphylococcus* coagulase positivos (*Staphylococcus aureus*) e a mastite subclínica, sobretudo, por *Staphylococcus* coagulase negativos (SCN). Os principais SCN são *S. epidermidis*, *S. chromogenes* e *S. simulans*, *S. caprae* e *S. agalactiae* (CONTRERAS et al. 2003).

Tabela 01: Frequência e percentual de bactérias isoladas e identificadas originadas tetos cabras leiteiras

Microorganismos	Número (N°)	%
<i>Corynebacterium</i> spp.	05	14,29a
<i>Staphylococcus</i> sp. coagulase negativa	02	5,71b
<i>Rhotia</i> spp.	04	11,43ab
<i>Cellulomonas</i> spp.	05	14,29a
<i>Chromobacterium</i> sp.	01	2,86c
<i>Actinobacilos</i> sp.	01	2,86c
<i>Bacillus</i> sp.	01	2,86c
<i>Micrococcus</i> spp.	02	5,71b
<i>Actinobacter</i> sp.	01	2,86c
<i>Moraxella</i> spp.	02	5,71b
<i>Aeromonas</i> sp.	01	2,86c
<i>Actinomyces</i> sp.	01	2,86c
<i>Bacillus subtilis</i>	01	2,86c
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	01	2,86c
<i>Proteus mirabilis</i>	01	2,86c
<i>Corynebacterium haemolyticum</i>	01	2,86c
<i>Corynebacterium jeikeium</i>	04	11,43ab
<i>Planococcus</i> sp.	01	2,86c
<b>Total</b>	35	100

Letras diferentes representam significância estatística pelo teste do Qui-quadrado para  $p \leq 0,05$ .

As medidas dos halos referentes aos meios alternativos estão apresentados na Tabela 02 com os seus respectivos controles. Das cepas analisadas observou-se eficácia do extrato de Catingueira 8% para as bactérias *Cellulomonas* spp. e *Micrococcus* sp.; e ao extrato de Favela 8% sobre *Staphylococcus* sp. coagulase negativa. Resultados obtidos através da análise estatística, onde não diferiu dos controles positivos, sendo que o *Micrococcus* sp. foi significativo somente ao iodo 2% ( $p \leq 0,05$ ). Todos os microrganismos testados foram resistentes ao tratamento com Nim e mostraram-se sensíveis aos controles positivos, exceto *Proteus mirabilis* que se mostrou resistente ao iodo 2%. Resultados obtidos através da análise estatística onde não diferiu do controle positivo, Gentamicina ( $p \leq 0,05$ ).

Todas as cepas testadas foram sensíveis ao controle positivo - gentamicina, de acordo com (DWIGHT; ZEE, 1999), as bactérias Gram positivas e Gram negativas são sensíveis ao aminoglicosídeos mais recentes, como a gentamicina.

Tabela 02: Apresentação das medições dos halos, em mm, da porcentagem dos meios alternativos que apresentaram eficácia (os demais que não estão apresentados não obtiveram halos), controles positivos (iodo puro e gentamicina) e controle negativo (água destilada)

Microorganismos	N	Catinga 8%	Favela 8%	H2O dest.	Iodo 2%	GEN
<i>Actinobacilos</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	18,67 ± 1,52a	21,00 ± 1,00a
<i>Actinobacter</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	18,67 ± 2,30a	18,67 ± 1,52a

<i>Actinomyces</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	19,00 ± 0,00a	14,00 ± 0,00a
<i>Aeromonas</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	19,00 ± 1,41a	21,33 ± 0,47a
<i>Bacillus</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	18,00 ± 1,73a	22,50 ± 0,50a
<i>Bacillus subtilis</i>	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	16,33 ± 0,57a	20,67 ± 0,57a
<i>Cellulomonas</i> spp.	5	11,67 ± 0,57a	0,00 ± 0,00c	0,00 ± 0,00c	18,33 ± 1,52a	18,00 ± 1,73a
<i>Chromobacterium</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	16,67 ± 3,51a	21,67 ± 0,57a
<i>Corynebacterium haemolyticum</i>	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	26,67 ± 1,52a	21,67 ± 0,57a
<i>Corynebacterium jeikeium</i>	4	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	11,29 ± 0,91a	18,33 ± 2,30a
<i>Corynebacterium</i> spp.	5	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	14,13 ± 8,90a	18,50 ± 2,31a
<i>Micrococcus</i> spp.	2	10,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00c	0,00 ± 0,00c	19,33 ± 1,52ab	22,33 ± 1,52a
<i>Moraxella</i> spp.	2	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	10,33 ± 0,57a	19,00 ± 0,00a
<i>Planococcus</i> sp.	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	15,67 ± 1,52a	13,00 ± 0,00a
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	24,00 ± 1,00a
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	15,33 ± 0,94a	18,33 ± 0,47a
<i>Rhotia</i> spp.	4	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	0,00 ± 0,00b	15,92 ± 3,72a	18,08 ± 3,36a
<i>Staphylococcus</i> sp. coag. neg.	2	0,00 ± 0,00c	9,33 ± 1,15a	0,00 ± 0,00c	13,67 ± 3,21a	19,67 ± 0,57a

As letras em linhas comparam os diferentes tratamentos para cada microrganismo e quando diferentes têm significância estatística pelo teste do Qui-quadrado ( $p \leq 0,05$ )

A técnica de Ágar difusão poço mostrou-se mais sensível que a técnica Ágar difusão disco na análise de extratos vegetais hidroalcoólicos, embora ambos tenham se mostrado úteis para esta finalidade, aliado ao fato de que estas técnicas são mais simples e requerem relativamente pouco recurso para a sua execução (SILVEIRA et al., 2009).

O presente trabalho discorda com Dantas, et al (2009) ao relatar que, a análise do infuso das flores da cantigueira (*Caesalpinia pyramidalis*) apresentou ação de inibidora de crescimento bacteriano, no entanto, não foi capaz de combater totalmente o patógeno. O extrato da catingueira sobre a microbiota oral de pacientes portadores de aparelho ortodôntico fixo apresentaram algum efeito inibitório, sendo esses usados sob a fração aquosa (ALVIANO, 2004). Lima (2006) relatou que o extrato da catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), apresentou halo de inibição superior a 11mm, frente as linhagens bacteriana *Enterobacter gergoviae* (LM56), e superior a 14mm, frente as cepas de *Escherichia coli* (LM11), e de *Staphylococcus aureus* (LM5).

Discordando dos trabalhos, antes publicados, que demonstram que o nim também apresenta atividade antibacteriana, pois o seu óleo tem eliminado várias espécies de bactérias patogênicas, incluindo: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhosa*, possuindo também atividades antifúngicas e antissépticas com ação contra microorganismos gram positivos e negativos (MOSSINI, 2006) e Alhmad e Beg (2001) demonstram-se resultados positivos a partir de extratos da semente e das folhas contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e, por outro lado, resultados negativos contra *Bacillus subtilis*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella desyneriae* e *Candida albicans*. A ação antibacteriana do óleo de Nim também foi demonstrada *in vitro* contra bactérias patogênicas por meio da inibição da síntese da membrana celular bacteriana por Baswa et al (2001). Porém segundo os testes realizados com os extratos hidroalcoólicos de folhas de nim na pesquisa de Alves (2007) permitiram concluir que as folhas não continham quantidade suficiente de AZA para o doseamento e que a atividade do extrato sobre microorganismos foi limitada.

Não há trabalhos referentes à favela para que possamos corroborar ou discordar.

#### 4 CONCLUSÃO

Das cepas adquiridas e analisadas no estudo *in vitro* concluiu-se que os extratos de catingueira e favela mostram-se com potenciais para sua utilização como antimicrobianos e antissépticos, pois os resultados não diferiram estatisticamente do antimicrobiano, apresentando-se como uma boa alternativa para agentes da mastite caprina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almad, I.; Beg, A.Z. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 74. p. 113-123. 2001.
- Alves, P.D. Avaliação cromatográfica e atividade antimicrobiana de produtos preparados com Nim (*Azadirachta indica* A. Juss., Meliaceae). Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte, Faculdade de Farmácia/UFMG. 75p, 2007.
- Alviano, W.S. Ação antimicrobiana in vitro de extratos de plantas sobre a microbiota oral de pacientes portadores de aparelho ortodôntico fixo. Tese mestrado, Faculdade de Odontologia, apresentada a Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro; s.n; 2004. 107p. ilus, tab.
- Baswa M, Rath CC, Dash SK, Mishra RK. Antibacterial activity of Karanj (*Pongamia pinnata*) and Neem (*Azadirachta indica*) seed oil: A preliminary report. **Microbios**;105:183-9, 2001.
- Braga, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 4.ed. Recife: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1960. 540 p.
- Chaves, M. C. et al. Experimental evaluation of *Myracrodruon urundeuva* bark extract for antidiarrhoeal activity. **Phytotherapy Research**, v. 12, p. 549 -552, 1998.
- Contreras A., Luengo C., Sanchez A. & Corrales J.C. **The role of intramammary pathogens in dairy goats**. **Livest. Prod. Sci.** 79:273-283. 2003.
- Dantas, S.A.F.; Sena, L.V.T.; Melo, D.J.A.D.; Duarte, F.T.; Carvalho, A.S.D. Avaliação de plantas medicinais no combate a mastite bovina. **Holos**, Ano 25, Vol. 4, 2009.
- Dwight, C.H.; Zee, Y.C. **Microbiologia Veterinária**. 2ª. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1999, 445p.
- Eloff, J.N.P. A sensitive and quick microplate method to determine the minimal inhibitory concentration of plant extracts for bacteria. **Planta Medicine**., v. 64. p. 711-713, 1998.
- Giulietti, A. M.; Neta, A.L.D.B.; Castro, A.A.J.F. **Diagnóstico da Vegetação Nativa do Bioma Caatinga parte 2**. Universidade Federal de Pernambuco. 2004. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade\\_Caatinga\\_parte2.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18267/1/Biodiversidade_Caatinga_parte2.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2012.
- Larcher, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: RiMa, 2000. 531p.
- Lima, M.R.F.; Luna, J.S.; Santos, A.F. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 105, p. 137–147, 2006.
- Locher, C. P.; Burch, H. F.; Mower, H.F.; Berestecky, J.; Davis, H.; Van Poel, B.; Lasure, A.; Vanden Berghe, D. A.; Vlietinck, A.J. Anti microbial activity and anti complement activity of extracts obtained from selected Hawaiian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 49, p. 23–32, 1995.
- Lorenzi, H. **Árvores Brasileiras – Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 2ª ed. Nova Odessa, SP, 2002. v. 2, 233p.

- Mendes, C. C.; Bahia, M. V.; David, J. M.; David, J. P. Constituents of *Caesalpinia pyramidalis*. **Fitoterapia**. v. 71, p.205-207, 2000.
- Menezes, A. M. S.; Rao, V. S. Effect of *Astronium urundeuva* (aroeira) on gastrointestinal transit in mice. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 21, p. 531 - 533, 1988.
- Mossini, S.A.G. Efeitos de extratos de *Azadirachta indica* A. Juss (*Meliaceae*) na produção de micotoxinas e na morfologia de fungos. Maringá. **Tese de Doutorado em Ciências Biológicas** - Universidade Estadual de Maringá. 49p, 2006.
- Mossini, S.A.G. Efeitos de extratos de *Azadirachta indica* A. Juss (*Meliaceae*) na produção de micotoxinas e na morfologia de fungos. Maringá. **Tese de Doutorado em Ciências Biológicas** - Universidade Estadual de Maringá. 49p, 2006.
- Mossini, S.A.G; Kemmelmeier, C. a árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): Múltiplos usos. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.24, n.1, p.139-148, 2005.
- 2.
- MacFadin J.F. **Biochemical tests for identification of medical bacterial**. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Lawrence McGrew, Lippincott Williams & Wilkins, USA. 901p, 2000.
- Salvat, A.; Antonacci L.; Fortunato, R.H.; Suarez, E.Y.; Godoy, H.M. Antimicrobial activity in methanolic extracts of several plant species from northern Argentina **Phytomedicine**, v. 11, p.230 – 234, 2004
- Schmutterer, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Reviews Entomology**. v. 35, 271-297, 2004.
- Silveira, L.M.D.S.; Olea, R.S.G.; Mesquita, J.S.; Cruz, A.D.L.N.D & Mendes, J.C. Metodologias de atividade antimicrobiana aplicadas a extratos de plantas: comparação entre duas técnicas de Agar difusão. **Revista Brasileira de Farmacologia**., 90(2): pág. 124-128, 2009.
- Simón, B. F.; Cadahia, E.; Conde, E. Evolution of phenolic compounds of spanish oak wood during natural seasoning. First results. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, 47, p. 1687 – 1694, 1999.
- Teixeira, M. L.; Soares, A. R.; scolforo, J. R. S. Variação do teor de tanino da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] em 10 locais de Minas Gerais. **Ciência Prática**, v. 14, n. 2, p. 229 – 232, 1990.
- Viana, G. S. B.; Bandeira, M. A. M.; Matos, F.JA. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemao. **Phytomedicine**, v. 10, p.189 – 195, 2003.