

INTOXICAÇÕES NATURAIS E EXPERIMENTAIS EM *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (PEREIRO)

Marcos Antonio Nobrega de Sousa^{1*}; Edigleyce de Lima Costa², Naama Jéssica de Assis Melo², Eliezer Fernandes da Silva Filho²

¹ Docente Doutor. Departamento de Ciências Animais – DCAn. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

*Correspondência: Avenida Francisco Mota, 572. Bairro Costa e Silva. Mossoró/RN. CEP: 59.625-900. E-mail: marcosousa@ufersa.edu.br

² Biotecnologistas, discentes do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró-RN.

RESUMO

A espécie *Aspidosperma pyrifolium* Mart. popularmente conhecida como pereiro tem ampla dispersão em toda a zona de savana, sendo geralmente encontrada no Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba. Esta espécie tem sido indicada por vários produtores como sendo tóxica para os animais. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre intoxicações naturais e experimentais com *Aspidospermapyrifolium*. Para isso, foram realizadas pesquisas em LILACS, SciELO, Google Acadêmico, Jornal da CAPES, PubMed e livros sobre a toxicidade. Observou-se que os estudos têm sido significativos, tanto naturais quanto experimentais, para demonstrar que a toxicidade causa alterações significativas diretas (aborto, malformação, nascimento de animais fracos) aumentando o custo da produção de animais. No entanto, não existem estudos que mostram possíveis modificações genéticas causadas pela espécie.

Descritores: Revisão, Toxicidade, Caatinga, Pereiro.

INTOXICATIONS NATURAL AND EXPERIMENTAL IN *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (PEREIRO)

ABSTRACT

The *Aspidosperma pyrifolium* Mart species. popularly known as pereiro has wide dispersion across the savannah zone, being generally found in Ceara, Rio Grande do Norte, Pernambuco and Paraíba. The toxic potential of this species has been shown in the scientific literature. The aim of this study was to review the literature on natural and experimental poisoning with *Aspidosperma pyrifolium*. For this reason, research in LILACS, SciELO, Google Scholar, Journal of CAPES, PubMed and books about toxicity were performed. It was observed that studies have been significant toxicity to demonstrate that the direct cause significant changes (abortion, malformation, birth of weak animals) increasing the cost of production animals. However, there are no studies showing possible genetic changes caused by species.

Keywords: Review, toxicity, Caatinga, pereiro.

INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil abriga em seu ecossistema, predominantemente a Caatinga, bioma com uma grande diversidade de plantas medicinais, aromáticas e grande potencial de produção de forragem, constituindo na maioria das vezes, a principal fonte para alimentação animal de bovinos, equinos, ovinos e caprinos na região

semiárida (1). No entanto, apesar do potencial dessa vegetação, muitas dessas plantas consumidas pelos animais são tóxicas, mas, devido ao período de estiagem, tornam-se as únicas opções para a alimentação dos animais.

A toxicidade de uma substância é a capacidade intrínseca de afetar negativamente ou causar dano a um organismo. Muitos testes são utilizados para avaliar a toxicidade sistêmica aguda dos animais, e também para classificar e rotular apropriadamente substâncias de acordo com o seu potencial de letalidade ou toxicidade (2).

Na pecuária, as ingestões de plantas tóxicas representam significativa causa de prejuízos econômicos, uma vez que influenciam diretamente na produção animal (3-4). As intoxicações por plantas podem causar modificações genéticas; substâncias, denominadas genotoxinas, possuem potencial de agir no organismo provocando alterações hereditárias ou letais, bem como anomalias neurológicas (5).

Além disso, existe o risco de que a ingestão de plantas tóxicas pelos animais pode atingir o homem. O consumo de leite, carne, ovos ou outros produtos de origem animal pode conter toxinas transferíveis. Por exemplo, o consumo de leite de vacas em pastagens invadidas por *Eupatorium rugosum*, nos Estados Unidos, é responsável por uma doença conhecida como enfermidade do leite ("milk sickness") que pode ocasionar a morte de pessoas devido à presença de alcalóides pirrolizidínicos (6).

Deste modo, vários estudos têm sido realizados, na tentativa de identificar o nível de toxicidade de plantas. O pereiro, *Aspidosperma pyrifolium* é uma das espécies que já foi indicada em estudos relacionados ao conhecimento popular, dos produtores sobre plantas tóxicas aos animais, que observam ocorrência de intoxicação dos animais ao consumir essa planta.

Assim, em virtude da importância econômica que a espécie *Aspidosperma pyrifolium* possui para a pecuária nordestina foi realizado uma revisão bibliográfica sobre a toxicidade dessa planta, tanto a causada por intoxicações naturais, como as experimentais para comprovar a informação dos produtores.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nas bases de dados LILACs, Scielo, Google Acadêmico, Periódico CAPES, Pubmed e livros sobre os estudos de toxicidade de *Aspidosperma pyrifolium*. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais e de revisão, teses, dissertações e monografias, nos idiomas inglês e português.

Os descritores utilizados isolados e em várias combinações foram: toxicidade, *Aspidosperma pyrifolium*, Caatinga, plantas tóxicas, pecuária, citotoxicidade, genotoxicidade, mutagenicidade.

Os artigos foram selecionados de acordo com os critérios: abordagem sobre a toxicidade da planta *Aspidosperma pyrifolium*, com estudos publicados até 2014 (brasileiros e internacionais) e exclusão de textos que desviavam do propósito do estudo.

O BIOMA CAATINGA

O Bioma Caatinga é o tipo de vegetação que cobre a maior parte da área da região Nordeste do Brasil com clima semiárido (7). Seu nome é originário da língua tupi-guarani, significa “mata branca”. É um sistema ambiental exclusivamente brasileiro, que ocupa cerca de 11 % do território nacional, num total de 844.453 mil Km², abrangendo os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, Maranhão, Piauí e Norte de Minas Gerais (8) (Figura 1).



Figura 1. Mapa demonstrando os Estados que o Bioma Caatinga abrange (Fonte: 9).

É caracterizado por temperaturas anuais elevadas, em torno de 25 a 29°C, o solo é raso e pedregoso, embora bastante fértil, com índice pluviométrico que varia de 300 a 800 mm/ano. As secas são cíclicas e prolongadas, e as chuvas ocorrem no início do ano, sendo suficientes para recuperar o bioma rapidamente (10).

As plantas da caatinga, também chamadas xerófilas, são adaptadas ao clima seco e a escassez de água. Para sua sobrevivência, algumas plantas armazenam água, outras possuem raízes superficiais que captam a água da chuva e há as que lançam outros recursos para diminuir a perda de água (transpiração), com poucas folhas e

espinhos. A vegetação é formada por três estratos: o arbóreo, o arbustivo e o herbáceo, compostos por plantas que produzem frutas, cera, óleo vegetal, fibra. A fauna é muito diversificada composta de répteis, insetos, roedores, aves (11).

Embora pouco conhecida botanicamente, a flora da caatinga é bastante explorada pela população local para os mais diversos fins. A falta de avanços tecnológicos e acesso à medicina fazem com que a população de muitas cidades do semiárido, lance mão dos conhecimentos empíricos para utilizar a flora disponível (11).

Desse modo, a região semiárida é marcada pela exploração de seus recursos naturais, uma vez que as atividades agrícolas tradicionais dependem de fatores climáticos que não são favoráveis na região. Uma das principais atividades desenvolvidas nessa região é a pecuária de bovinos, caprinos e ovinos, atividade que depende quase que totalmente da vegetação nativa e das condições climáticas para seu bom desenvolvimento (12).

PLANTAS TÓXICAS VERSUS PRODUÇÃO ANIMAL

Muitas espécies vegetais produzem substâncias capazes de exercer ação tóxica sobre os organismos vivos. É válido ressaltar que muitas plantas são completamente desconhecidas quanto ao potencial de causar intoxicações, sendo a quantidade de plantas potencialmente tóxica muito elevada (13).

As plantas tóxicas de interesse pecuário são aquelas que, quando ingeridas pelos animais, em condições naturais, causam danos à saúde ou mesmo morte dos animais. Além disso, a toxicidade da planta deve ser comprovada experimentalmente (14). No Brasil, foram descritas cerca de 130 espécies de plantas tóxicas (15), mas esse número vem crescendo continuamente. Na região Nordeste são conhecidas pelos menos 38 plantas tóxicas, com algumas delas sendo importantes para bovinos, caprinos e ovinos (16).

Essas plantas são instintivamente evitadas pelos animais quando não há escassez de alimentos. Mas, quando a oferta de alimento diminui, em épocas de escassez de chuva, algumas espécies vegetais passam a ser incluídas na dieta dos animais de uma forma expressiva, pois ainda verdes e em boas condições, apresentam-se como alternativa alimentar. Ao serem ingeridas produzem uma série de efeitos nos diversos tecidos, órgãos ou sistemas, interferindo na produção dos rebanhos e ocasionando, fatalmente, envenenamentos, que podem ser ainda potencializados pelo estado de debilidade física dos animais nos períodos de estiagem (17).

Desse modo, intoxicações por plantas afetam de forma direta e indireta a reprodução e produção animal e, conseqüentemente, a condição econômica e social de produtores e seus familiares. Existem dois tipos de perdas, as diretas e as indiretas.

As perdas diretas são provocadas pela morte de animais, diminuição dos índices reprodutivos (abortos, infertilidade, malformações), redução da produtividade nos animais sobreviventes e outras alterações devidas a doenças transitórias, enfermidades subclínicas com diminuição da produção de leite, carne ou lã e aumento da susceptibilidade a outras doenças devido à imunodepressão (6).

As perdas indiretas são representadas pelos custos do controle de plantas tóxicas nas pastagens, medidas de manejo para evitar as intoxicações, tais como a utilização de cercas e o pastoreio alternado, bem como devido à diminuição do valor nutricional da forragem, a redução do valor da terra, a substituição dos animais mortos e os gastos associados ao diagnóstico das intoxicações e ao tratamento dos animais afetados (18).

Há poucos dados sobre perdas indiretas causadas por intoxicações, incluindo perdas reprodutivas causadas por abortos, infertilidade e malformações (19). No Brasil estima-se que morrem anualmente por intoxicações por plantas aproximadamente um milhão de bovinos.

Em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, a mortalidade anual de bovinos é de 5%, e dessa mortalidade, 10 a 14% são causadas pela ingestão de plantas tóxicas. Quanto aos ovinos, no Rio Grande do Sul, a mortalidade anual é de 15 a 20% e a mortalidade causada por plantas tóxicas representa 7,2% (6).

O impacto econômico ocasionado no setor justifica, portanto, o crescente esforço para diagnosticar, comprovar cientificamente e caracterizar as intoxicações por plantas em animais de produção com o objetivo de desenvolver técnicas de controle das mesmas para diminuir as perdas econômicas (20).

ESPÉCIE *Aspidosperma pyrifolium*

A espécie *Aspidosperma pyrifolium* Mart., pertencente ao gênero *Aspidosperma*, possui cerca de 260 espécies encontradas desde o México até a Argentina; e à família Apocynaceae que possui cerca de 200 gêneros e 2000 espécies distribuídas em todos os continentes, nas regiões tropicais e subtropicais (21).

Na Região Nordeste a planta é conhecida como pereiro, pau-pereiro, pereiro-vermelho, pau-de-coaru (22). É uma planta que ocorre nos Estados do Nordeste até a Bahia e norte de Minas Gerais. Tem larga dispersão em toda a zona da caatinga, sendo geralmente encontrado na zona do sertão baixo do Ceará, Rio Grande do Norte,

Pernambuco e Paraíba, em vários tipos de solos e entre pedras e rochedos. É considerada espécie endêmica da caatinga (23).

É uma árvore de porte regular, podendo atingir em média 5m de altura (24-25) de tronco bem desenvolvido, ereto, mas não muito grosso podendo chegar de 15 a 20 cm de diâmetro (Figura 2). A copa é normal. A casca é lisa e acinzentada, com lenticelas brancas quando a planta é jovem, e rugosa quando mais idosa; as folhas são ovais, simples, amargosas, glabras ou pilosas; suas flores são pequeninas, de cor clara e possuem um perfume muito agradável que exala no ambiente durante a noite. O fruto é em forma de gota achatada (é conhecido popularmente como “galinha”), de cor castanho-claro, com pequenas verrugas de cor cinza, que comporta cerca de cinco sementes, aladas e planas; a dispersão dessas sementes é feita através do vento. A madeira do pereiro é de cor clara, moderadamente pesada, macia e de fácil trabalho, resistente e muito durável, de textura fina e uniforme (23). A floração ocorre geralmente no início das chuvas, com a folhagem ainda não desenvolvida ou em início de desenvolvimento, sendo, desse modo, de setembro a janeiro. A frutificação vai de janeiro a março (24-26).



Figura 2. Planta adulta do pereiro (Fonte: 11).

O pereiro possui várias utilizações, como a madeira para serviços de carpintaria (25), para fazer carvão, cerca e lenha. Como planta ornamental, por ser uma árvore de pequeno porte e pela beleza da sua copa, pode ser empregada no paisagismo de lugares em geral. Também é utilizada na recuperação de áreas degradadas, inclusive em matas ciliares. É uma das poucas espécies indicadas para a recuperação de áreas em processo de desertificação, por sua importância ecológica e adaptação às mais severas condições de seca e solos rasos ou pedregosos.

Na medicina caseira, é utilizada no tratamento de distúrbios respiratórios e febres. A casca é utilizada como remédio para o estômago e como anti-emético. Na medicina

veterinária popular é utilizado no tratamento de ectoparasitoses dos animais domésticos (sarnas, piolhos e carrapatos) (11). E também pode servir de alimento para bovinos, equinos e caprinos no período de estiagem (27- 28).

INTOXICAÇÕES NATURAIS COM *Aspidosperma pyrifolium*

O potencial tóxico da espécie *Aspidosperma pyrifolium* já vem sendo destacado por vários produtores em vários estudos no Nordeste brasileiro. Em entrevistas aplicadas aos produtores de 17 municípios do Estado do Rio Grande do Norte, especificamente no Seridó Ocidental e Oriental, na busca de plantas tóxicas dessas localidades, o pereiro foi identificado como uma planta tóxica para bovinos, caprinos e ovinos, que causam naturalmente abortos ou nascimento de animais débeis. Também foi identificado a ocorrência de intoxicações com sinais nervosos caracterizados por rigidez dos membros posteriores, com dificuldade de locomoção envolvendo bovinos, muares e equinos. Um destaque é que a época de maior ocorrência dessas intoxicações foi no período de estiagem. Pois nesta época a espécie ainda está verde e suas folhas estão entre as últimas a cair (27).

Outro estudo realizado também no Rio Grande do Norte, nas mesorregiões Central e Oeste buscou determinar plantas tóxicas de interesse zootécnico em 35 municípios dessas mesorregiões. Nessa situação, os surtos de intoxicações por *Aspidosperma pyrifolium* relatados pelos produtores ocorreram em caprinos e bovinos, acometendo nos mesmos malformações, caracterizadas por flexura dos membros pélvicos, prognatia, braquignatia, microftalmia, dermoide ocular e atresia anal (28).

Em Patos, Paraíba a espécie *Aspidosperma pyrifolium*, pereiro, foi identificada como planta tóxica para caprinos. Os animais abortavam quando ingeriam a espécie em diferentes fases de gestação. Também foi observado que os abortos ocorriam no período seco seguido de chuvas. Quando a planta era consumida nos primeiros 35 a 40 dias de gestação das cabras, ocorriam perdas embrionárias (Figura 3.) (20).

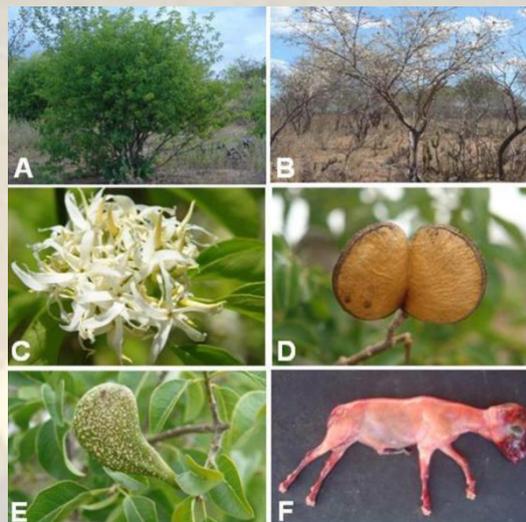


Figura 3. A-E) *Aspidosperma pyrifolium*. A e B) Árvores. C) Flor. D e E) Vagens. F) Feto de ovelha intoxicada por *A. Pyrifolium* (Fonte: 20).

Um levantamento das intoxicações por plantas em 20 municípios do Sertão Paraibano também foi realizado. Os entrevistados relataram surtos de abortos associados ao consumo da *A. pyrifolium* em caprinos, ovinos e bovinos (29).

Casos espontâneos de aborto em caprinos depois da ingestão da planta também foi observado em 6 fazendas dos municípios de Mossoró-RN e Angicos-RN. A maioria dos casos de aborto ocorreu durante a estação seca e início da estação chuvosa, com as cabras velhas sendo menos afetadas do que as cabras jovens (30).

INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL COM *Aspidosperma pyrifolium*

Para que uma planta considerada como responsável por intoxicações acidentais ser classificada como espécie tóxica de interesse pecuário, sua toxicidade deve ser comprovada experimentalmente.

Para *A. pyrifolium* alguns estudos experimentais já foram realizados para comprovar sua toxicidade. Em estudo experimental realizado com cabras, em diferentes fases de gestação, alimentadas com folhas verdes recém-colhidas de *A. pyrifolium*, na dose de 4g/kg, durante 19 dias de consumo foi observado que elas foram capazes de provocar aborto e perdas embrionárias. Já as folhas dessecadas não foram capazes de provocar alterações reprodutivas. Embora a ingestão da planta nos primeiros 34 dias de gestação possa causar mortalidade embrionária (30).

Um estudo de toxicidade em ratos e citotoxicidade *in vitro* com extrato etanólico de *Aspidosperma pyrifolium* administrado em ratos machos e fêmeas da linhagem Wistar demonstrou que as fêmeas apresentaram redução do peso fetal e fortes indícios de

toxicidade materna, além de distúrbios motores e morte nas concentrações mais elevadas. Os ratos machos se apresentaram mais resistentes do que as fêmeas. Também foi verificado o extrato de *A. pyrifolium* promoveu hemólise e foi letal para o organismo *Artemia salina* (31).

A toxicidade aguda também já foi testada para *Aspidosperma pyrifolium* em camundongos adultos albinos Swiss, com administração intraperitoneal de extrato metanólico da casca de *A. pyrifolium*. Foram analisadas alterações comportamentais e sinais de toxicidade dos camundongos, como reações com características depressoras, ambulação diminuída, flacidez muscular e analgesia (diminuição dos reflexos). Outros efeitos observados foram contorções abdominais, tônus da musculatura abdominal, espasmos e irritação da conjuntiva. (32),

A toxicidade aguda é definida através de um ensaio para determinar os efeitos adversos que ocorrem dentro de um período de 24 horas após a administração de uma única dose ou de doses múltiplas. A toxicidade aguda tem por objetivo determinar as reações adversas em curto prazo após a administração de um composto, bem como o binômio: dose – efeito letal (33).

Observa-se a necessidade de estudos a nível genotóxico e mutagênico para *A. pyrifolium* como forma de avaliar com maiores detalhes o que a intoxicação por esta planta pode causar a nível celular, genético e genômico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que é notável a toxicidade da planta *Aspidosperma pyrifolium* tanto espontaneamente quanto nos estudos experimentais e o que ela pode causar perdas econômicas em animais de produção.

Não foi encontrada nenhuma pesquisa sobre aspectos genotóxicos e mutagênicos dessa planta. Esses estudos são importantes, já que em muitas situações a toxicidade de plantas causam modificações genéticas, podendo ser transmitidas hereditariamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pinto MSC, Cavalcante MAB, Andrade MVM. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. Rev. Electrón Vet. 2004; 7 (4): 1-11.
2. Lopes SG. Fundamento da Toxicologia Clínica. São Paulo: Editora Atheneu, 2006.
3. Mello GWS et al. Plantas tóxicas para ruminantes e eqüídeos no Norte Piauiense. Pesq. Vet. Bras. 2010; 30 (1): 1-9.
4. Barbosa RR, Filho MRR, Silva IPDA, Soto-Blanco B. Plantas tóxicas de interesse pecuário: importância e formas de estudo. Acta Vet. Bras. 2007; 1(1): 1-7.

5. Fonseca CA, Pereira DG. Aplicação da genética toxicológica em planta com atividade medicinal. *Infarma*. 2004. 16:7-8.
6. Riet-Correa F, Medeiros RMT. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. *Pesq. Vet. Bras*. 2001. 21(1): 38-42.
7. Rodal MJN, Sampaio EVSB. A vegetação do bioma caatinga. In: Sampaio EVSB, Giulietti AM, Virgínio J, Gamarra-Rojas CFL. (eds). *Vegetação e flora da caatinga*. Recife, Associação de Plantas do nordeste/Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, 2002: 11-23.
8. MMA (Ministério do Meio Ambiente). *Caatinga*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: Outubro, 2014.
9. Lacerda A. Nordeste desponta como potencial de energia eólica. Disponível em: <http://antoniolacerda.blogspot.com.br/2010/10/nordeste-desponta-como-potencial-de.html>. Acesso em: Julho, 2014.
10. WWF- BRASIL, WORLD WIDE FUND FOR NATURE. *Caatinga*. Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/bioma_caatinga. Acesso em: Julho, 2014.
11. Santos PBS. Contribuição ao estudo químico, bromatológico e atividade biológica de *Angico Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Var. *Cebil* (Gris.) Alts E PEREIRO *Aspidosperma pyrifolium* Mart. [Dissertação]. Patos: Universidade Federal de Campina Grande; 2010.
12. Moreira JN, Filho CG. Sistemas tradicionais para a produção de caprinos e ovinos. In: Voltolini TV. *Produção de caprinos e ovinos no Semiárido*. Embrapa do Semiárido. 2012; 49-68.
13. Carvalho GD, Arruda VM. *Caderno sobre plantas tóxicas: principais plantas tóxicas causadoras de morte súbita em bovinos*. 1ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2011.
14. Rosseti ACPA, Corsy M. Projeto CAPIM – Pesquisa e Extensão; Departamento de Zootecnia, ESALQ-USP. 2009.
15. Tokarnia CH et al. *Plantas tóxicas do Brasil para animais de produção*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Helianthus, 2012.
16. Tokarnia CH, Dobereiner J, Peixoto PV. *Plantas tóxicas do Brasil*. Editora Helianthus, Rio de Janeiro. 2000. 310p.
17. Salles HO. Papel da lectina de folhas de *Ipomoea asarifolia* R. et Schult na toxicidade a animais e seu envolvimento no mecanismo de defesa da planta. [Tese]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2008.
18. Afonso E, Pott A. *Plantas tóxicas para bovinos*. Mato Grosso do Sul: Embrapa Campo Grande. 2000.
19. Riet-Corrêa F, Fioravanti MCS, Medeiros RMT. A pecuária brasileira e as plantas tóxicas. *Revista UFG*. 2012; 13(13): 83-91.
20. Riet-Correa F, Bezerra CWC, Medeiros RMT. *Plantas tóxicas do Nordeste*. Sociedade Vicente Pallotti Editora, Universidade Federal de Campina Grande. 2011.
21. Jacome RLP, Oliveira AB, Raslan DS, Wagner H. Chemical constituents and chromatographic profile of the stem bark of *Aspidosperma parvifolium* A. DC (“pau-pereira”). *Quim. Nova*. 2004; 27 (26): 897-900.
22. Correa MP. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. 5ª ed. Rio de Janeiro: IBDF, 1978.
23. Maia GN. *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D&Z Computação, 2004.
24. Braga R. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 3ª ed. Fortaleza: ESAM, 1976.
25. Tigre CB. *Silvicultura para as matas xerófilas*. Fortaleza: DNOCS, 1968.
26. Lima DA. *Plantas da Caatinga*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989.
27. Silva DM, Riet-Correa F, Medeiros RMT, Oliveira OF. Plantas tóxicas para ruminantes e eqüídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. *Pesq. Vet. Bras.*, 2006; 26 (4): 223-236.
28. Neto SAG, Sakamoto S M, Soto-Blanco B. Inquérito epidemiológico sobre plantas tóxicas das mesoregiões Central e Oeste do Rio Grande do Norte. *Cienc. Rural*. 2013; 43(7): 1281-1287.

29. Assis TS, Medeiros RMT, Araújo JAS, Dantas AFM, Riet-Correa F. Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos no Sertão Paraibano. *Pesq. Vet. Bras.* 2009; 29(11): 919-924.
30. Medeiros RMT, Neto SAG, Riet-Correa F, Schild AL, Sousa NL Mortalidade embrionária e abortos em caprinos causados por *Aspidosperma pyrifolium*. *Pesq. Vet. Bras.* 2004. 24: 42-43.
31. Lima MCJS, Soto-Blanco B. Poisoning in goats by *Aspidosperma pyrifolium* Mart.: Biological and cytotoxic effects. *Toxicon.* 2010; 55: 320-324.
32. Nóbrega MGLA. Perfil fitoquímico e farmacológico da *Aspidosperma pyrifolium* Mart. "Ensaio pré-clínico". [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2008.
33. Barros SB, Davino SC. Avaliação da toxicidade. In: Oga S, Camargo MMA, Batistuzzo JAO. (org.). *Fundamentos de toxicologia.* 2ª ed. São Paulo: Ateneu. 2003: 57-68.