

## TRIAGEM FITOQUÍMICA DE PLANTAS ABORTIVAS DO CERRADO: BARBATIMÃO, BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA E TAMBORIL

Data de aceite: 01/02/2021

### Janine Kátia dos Santos Alves e Rocha

Centro Universitário Funorte  
Montes Claros-Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/0357236214114539>

### Neide Judith Faria de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais, Núcleo  
de Ciências Agrárias- ICA/UFMG  
Montes Claros-Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/0345263821497163>

### Raphael Rocha Wenceslau

Escola de Veterinária da Universidade Federal  
de Minas Gerais-UFMG  
Belo Horizonte-Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/0891400653799988>

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho caracterizar qualitativamente grupos de metabólitos secundários de cinco espécies de plantas nativas do Cerrado. As amostras das espécies “barbatimão”, “fava d’anta”, “panã”, e “tamboril”, foram coletadas na região do município de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. Os exemplares de “buchinha - do - Norte” foram adquiridos no mercado municipal da referida cidade. O material vegetal foi composto por frutos e sementes, coletados de abril a maio de 2016. Exsiccatas foram preparadas e depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Montes Claros para identificação botânica. Os extratos aquosos foram submetidos a reações de caracterização fitoquímica para

identificação de fenóis, taninos, flavonoides, saponinas, esteroides, triterpenos, cumarinas e alcaloides. Os resultados foram considerados positivos por formação de precipitados e surgimento de coloração e espuma e, negativos por ausência dessas características. A partir da triagem Fitoquímica nas espécies analisadas, foi possível verificar a presença de metabólitos secundários, como taninos, flavonoides, cumarinas, triterpenos, esteroides, saponinas e alcaloides que, provavelmente são os principais ativos responsáveis pela ação farmacológica e tóxica das espécies estudadas.

**PALAVRAS - CHAVE:** Fitoterápicos, intoxicação, metabólitos secundários, plantas tóxicas.

### PHYTOCHEMICAL SCREENING OF CERRADO'S ABORTIVE PLANTS: BARBATIMÃO, BUCHINHA - DO - NORTE, PANÃ, FAVA D'ANTA AND TAMBORIL

**ABSTRACT:** The objective of this work was to qualitatively characterize groups of secondary metabolites of five species of plants native to the Cerrado. Samples of the species *S. adstringens*, *D. mollis*, *A. crassiflora* and *E. contortisiliquum*, were collected in the region of the municipality of Montes Claros, Minas Gerais, Brazil. The *L. operculata* specimens were purchased in the municipal market of that city. The plant material was composed of fruits and seeds, collected from April to May 2016. Exsiccates were prepared and deposited in the Herbarium of the State University of Montes Claros for botanical identification. The aqueous extracts were submitted to phytochemical characterization reactions to

identify phenols, tannins, flavonoids, saponins, steroids, triterpenes, coumarins and alkaloids. The results were considered positive by formation of precipitates and appearance of staining and foam, and negatives due to the absence of these characteristics. From the phytochemical screening in the analyzed species, it was possible to verify the presence of secondary metabolites, such as tannins, flavonoids, coumarins, triterpenes, steroids, saponins and alkaloids, which are probably the main assets responsible for the pharmacological and toxic action of the studied species.

**KEYWORDS:** Phytotherapics, intoxication, secondary metabolites, toxic plants.

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, o uso da Fitoterapia é amplamente difundido e, na maioria dos casos, a escolha de uma terapia baseada em plantas medicinais ocorre sem orientação médica. Um dos principais problemas dessa utilização é a crença de que produtos de origem vegetal são isentos de reações adversas e efeitos tóxicos (GALLO; KOREN, 2001; CLARKE *et al.*, 2007).

Os vegetais possuem substâncias com propriedades naturais, físicas, químicas ou físico-químicas, capazes de alterar o conjunto funcional e orgânico, em vista da incompatibilidade vital ou condução do organismo às reações biológicas diversas, sendo o grau de toxicidade dependente da dosagem e do indivíduo. Além da função de proteção contra a predação por micro-organismos, insetos e herbívoros, os princípios ativos fitoquímicos exercem efeitos sobre os organismos, podendo ser benéficos ou tóxicos (FERREIRA *et al.*, 2006).

Conforme Rodrigues *et al.* (2013), dentre as reações adversas mais graves causadas pelo uso indiscriminado de plantas medicinais estão os efeitos teratogênico, embriotóxico e abortivo, pois os constituintes desses vegetais podem atravessar a placenta, chegar ao feto e gerar problemas deletérios. Há diversas espécies da flora brasileira com ação abortiva conhecida, como *Stryphnodendron adstringens*, *Luffa operculata*, *Annona crassiflora*, *Dimorphandra mollis* e *Enterolobium contortisiliquum*, entre outras (SOUZA *et al.*, 2007).

A triagem fitoquímica dos extratos aquosos desses vegetais pode revelar metabólitos secundários como fenóis, taninos, flavonoides, saponinas, esteroides, triterpenos, cumarinas e alcaloides que, provavelmente, são responsáveis pela ação abortiva conferida às espécies (SOUZA *et al.*, 2007). Objetivou-se com esse estudo determinar o perfil fitoquímico de *Stryphnodendron adstringens*, *Dimorphandra mollis*, *Luffa operculata*, *Annona crassiflora* e *Enterolobium contortisiliquum*, para identificar a presença de compostos com possível ação abortiva. Após análise de dados, faz-se necessário obter informações sobre os compostos presentes nesses fitoterápicos para que sirvam de referência para futuros trabalhos científicos e contribuam para utilização de maneira segura e eficaz tanto na medicina veterinária quanto na agricultura.

## 2 | MATERIAIS E METODOS

As amostras das espécies *Stryphnodendron adstringens*, *Dimorphandra mollis*, *Annona crassiflora* e *Enterolobium contortisiliquum*, foram coletadas na comunidade Planalto Rural, situada a aproximadamente 20 km da cidade de Montes Claros, às margens da BR-135, integrando a região Serra Velha. Os exemplares de *Luffa operculata* foram adquiridos no mercado municipal da referida cidade. O material vegetal foi composto por frutos e sementes, coletados de setembro a outubro de 2017. Em seguida, exsiccatas foram preparadas e depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Montes Claros para identificação botânica.

O desenvolvimento da extração aquosa dos compostos ativos da planta, a avaliação da granulometria do pó, os processos de filtração e as identificações fitoquímicas do extrato aquoso (Simões *et al.*, 2010; Barbosa *et al.*, 2001; Farmacopeia Brasileira II, 2010) ocorreram no Laboratório de Farmacognosia do Curso de Farmácia das Faculdades Unidas do Norte de Minas (FUNORTE), em Montes Claros - MG. A presença ou ausência dos grupos de metabólitos secundários de *S. adstringens*, *D. mollis*, *A. crassiflora*, *E. contortisiliquum* e *L. operculata* foi verificada de forma qualitativa, a partir da observação das reações químicas características, indicando a presença de resultado positivo ou negativo para cada grupo e constituinte analisado.

Os extratos aquosos foram submetidos a reações seriadas de caracterização fitoquímica: **fenóis** e **taninos**, reação com cloreto férrico, gelatina, acetato de cobre e chumbo; **flavonoides**, reação com magnésio granulado e ácido clorídrico; **saponinas**, teste de espuma-agitação; **esteroides** e **triterpenos**, extração com clorofórmio anidrido acético e ácido sulfúrico; **cumarinas**, em observação sob a luz ultravioleta e para **alcaloides**, utilizou-se reativo de Dragendorff. Antes da operação extrativa do pó, das sementes e cascas de frutos de *S. adstringens*, *D. mollis*, *E. contortisiliquum*, *A. crassiflora*, *L. operculata*, procedeu-se à pulverização integral das amostras vegetais, em moinho de facas do tipo *Willey*, em sistema contínuo (SONAGLIO *et al.*, 2007).

Após a moagem, o material foi embalado em envelopes de cartolina e acondicionado em bandejas de polipropileno. As bandejas permaneceram armazenadas por período integral, em estantes, com temperatura constante, 25°C ± 2°C, ao abrigo de luz e umidade até o momento do uso. Padronizou-se o diâmetro das partículas, com tamis oficial correspondente a 425 µm, facilitando a extração por solvente (água destilada) na proporção de 100g/1000 mL por aumentar a superfície de contato entre as fases da suspensão (BARDAL, 2011).

Os extratos foram preparados a partir da pesagem de 100 g do pó das sementes e cascas do fruto de cada espécie vegetal. O material foi separado, sendo 40g suspensos em 200 mL de água destilada e colocado em banho-maria a 70°C por 10 minutos, com agitação realizada entre 10 a 15 minutos, filtrando em gaze e, logo após em papel filtro com poros.

Em seguida, os extratos obtidos foram acondicionados em vidros âmbar, armazenados por 72 horas, protegidos da luz e sob refrigeração de  $5 \pm 3^\circ\text{C}$  para evitar interferências de possíveis reações de oxidações, reduções e modificações dos constituintes polifenólicos por polimerização (GABBARDO, 2009).

Procedeu-se a identificação fitoquímica dos extratos aquosos de *S. adstringens*, *D. mollis*, *E. contortisiliquum*, *A. crassiflora* e *L. operculata*, sempre em triplicata. A identificação e diferenciação dos taninos foi determinada por constituição qualitativa inespecífica da planta (FARMACOPEIA BRASILEIRA II, 2010; MELLO, 2010; SOUZA *et al.*, 2007).

Realizaram-se reações dos extratos vegetais, nas quais os compostos tânicos precipitaram soluções proteicas de gelatina a 2,5% (p/v) e complexaram com íons metálicos, como acetato de cobre a 4% (p/v), acetato de chumbo a 10% (p/v) e cloreto férrico a 1% (p/v) (MONTEIRO *et al.*, 2005).

A adição de duas gotas da solução de gelatina em cada tubo de ensaio, com os diferentes extratos, indicou reação positiva caracterizada por turvação e/ou precipitação. Posteriormente, foram adicionadas três gotas de solução acetato de cobre a 4% e acetato de chumbo a 10% (p/v) aos extratos, avaliando a turvação e precipitação das amostras (BARBOSA *et al.*, 2001).

Para diferenciar taninos hidrolisáveis e condensados, empregaram-se os métodos qualitativos específicos: reação com cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ) a 2% (p/v) em metanol, para identificar taninos hidrolisáveis; reação com a vanilina a 1% (p/v) em meio metanólico e ácido, a qual indica taninos condensados (FARMACOPEIA BRASILEIRA II, 2010; MELLO, 2010). Em tubos de ensaio contendo dois mL de cada extrato, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de  $\text{FeCl}_3$ , agitando fortemente. A coloração verde ou azul nos tubos de ensaio será indicativo de acordo com a espécie estudada (FARMACOPEIA BRASILEIRA II, 2010).

Para a identificação de flavonoides, utilizou-se a reação de Shinoda, cloreto de alumínio e Pew. Para a reação de Shinoda, adicionou-se dois mL dos extratos alcoólicos nos tubos de ensaio e seis fragmentos de Magnésio (Mg) metálico em cada um. Em seguida, acrescentou-se um mL de ácido clorídrico (HCl) concentrado (MIRANDA *et al.*, 2013). Procedeu-se à análise utilizando-se a reação de cloreto de alumínio ( $\text{AlCl}_3$ ), umedecendo áreas diferentes de tiras de papel de filtro com os extratos aquosos. Colocou-se sobre as bordas do papel uma gota de solução de cloreto de alumínio a 5%, comparando fluorescência sob luz ultravioleta. A pesquisa será positiva para presença de flavonoides se houver a intensificação de fluorescência com presença de coloração verde amarelada (BARBOSA, 2001).

Para a reação de Pew, foram adicionados três mL das amostras vegetais em cinco cápsulas de porcelana e levados ao banho-maria até desidratação total. Logo após, adicionou-se três mL de metanol e transferiu-se o conteúdo das cápsulas para tubos de ensaio. Acrescentou-se cinco fragmentos de zinco metálico e três gotas de HCl concentrado.

Poderá ser observado o desenvolvimento lento de coloração vermelha, indicativo para reação positiva de flavonoides (MIRANDA *et al.*, 2013).

Para identificação de saponinas os testes foram considerados positivos por causa da formação permanente de espuma ou colarinho após a solução ser aquecida e, posteriormente agitada por 15 segundos. Essa característica ocorre em função da ausência da tensão superficial da água e da natureza anfifílica da molécula saponosídica (SIMÕES *et al.*, 2010).

A reação de Liebermann - Burchard, anidrido acético - ácido sulfúrico foi utilizada para determinação de esteroides e triterpenos presentes nos extratos aquosos dos vegetais. Em tubos contendo os extratos das plantas em estudo, foram adicionados dois mL de clorofórmio para a dissolução dos mesmos. Após esse processo, a solução clorofórmica foi filtrada em funil fechado com algodão e transferida para outro tubo. Em seguida, adicionou-se um mL de anidrido acético, agitando suavemente. Logo após, foram acrescentadas três gotas de ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ) sob agitação e observado o desenvolvimento de coloração azul e verde características da reação (MACEDO *et al.*, 2007).

Preparou-se a solução extrativa com cinco mL do extrato vegetal em 20 mL de água fervida a 100 °C. Após filtração, adicionou-se HCl 1 M, até que fosse alcançado pH igual a 1. A solução acidificada foi submetida à partição líquido-líquido com 10 mL de éter etílico. A fase etérea foi concentrada até metade de seu volume inicial e aplicada em duas manchas na borda do papel filtro. Em uma das manchas foi adicionada uma gota de NaOH 1M, sendo esta observada à luz UV (365 nm); na outra nada foi aplicado. O aparecimento de fluorescência, no primeiro caso, será indicativo da presença de cumarinas (BARBOSA *et al.*, 2001).

Para confirmação do resultado, em tubo de ensaio colocaram-se dois mL da solução metanólica, tampou-se com papel filtro impregnado em solução 10% de NaOH e levou-se a banho-maria a 100°C, por cinco min. Removeu-se o papel de filtro e examinou-se sob luz UV. A fluorescência amarela poderá confirmar a presença de cumarinas.

Para a identificação de alcaloides, dividiu-se os filtrados de cada amostra vegetal em duas porções denominadas A e B. Desenvolveu-se a pesquisa direta na porção A, com distribuição do filtrado de cada planta em dois tubos de ensaio de 10 mL, gotejando os reagentes, 1 a 2 gotas, fazendo comparação com o branco (PEREIRA; OLIVEIRA; LEMOS, 2004).

A pesquisa confirmatória foi feita com a porção B dos extratos aquosos, adicionando-se hidróxido de amônio ( $NH_4OH$ ) diluído até que o pH ficasse básico entre oito e nove. Posteriormente, foram acrescentados sete mL de clorofórmio ( $CHCl_3$ ) com extração cautelosa por 10min. Após decantação, a camada clorofórmica foi transferida para cápsula de porcelana, aquecida em banho-maria até *secura total* do material. Dissolveu-se o resíduo em cinco mL de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) a 1%, distribuiu-se a mistura em oito tubos de ensaio e gotejou-se os reagentes e observou-se. O resultado será positivo

quando houver turvação e precipitação, com aparecimento de cor alaranjada a vermelho (PEREIRA; OLIVEIRA; LEMOS, 2004).

### 3 I RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados com sementes e cascas de frutos das espécies foram positivos por causa da formação de precipitados e surgimento de coloração e espuma e, negativos quando não foi possível observar tais características (Tabela 1).

PLANTAS ESTUDADAS			CLASSE DE METABÓLITO PESQUISADA							
Nome Científico	Nome Popular	Partes	Fenóis	Taninos		Flavonoides	Saponinas	Esteroides/ triterpenos	Cumarinas	Alcaloides
				Condensados	Hidrolizáveis					
<i>S. adstringens</i> (HMC 5769)	Barbatimão	Sementes	+	+	-	+	+	-	+	+
		Cascas de frutos	+	+	-	+	+	-	+	+
<i>D. mollis</i> (HMC 314)	Fava d'anta	Sementes	+	-	+	+	+	+	+	+
		Cascas de frutos	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>E. contortisiliqua</i> (HMC 554)	Tamboril	Sementes	+	-	+	+	+	+	+	+
		Cascas de frutos	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>A. crassiflora</i> (HMC 326)	Panã	Sementes	+	+	-	+	+	+	+	+
		Cascas de frutos	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>L. operculata</i> (HMC 5770)	Buchinha - do - Norte	Sementes	+	-	+	-	+	+	-	+
		Cascas de frutos	+	-	+	-	+	+	-	+

Tabela 1-Triagem fitoquímica dos extratos aquosos de *S. adstringens*, *D. mollis*, *E. contortisiliqua*, *A. crassiflora* e *L. operculata*

Legenda: (+) Presença da classe dos compostos secundários; (-) ausência das classes dos compostos secundários.

Observou-se a presença de taninos totais nos extratos das plantas, pela formação de precipitados e decantados nítidos. Os tubos contendo os extratos de sementes e cascas de frutos de “panã” e “barbatimão” indicaram a presença de taninos condensados

ou catéquicos (Tabela 1). Os resultados desse estudo foram semelhantes aos verificados por Souza *et al.* (2007) e Mello *et al.* (2010). No entanto, os extratos de “fava d’anta”, “buchinha-do-norte” e “tamboril” apresentaram taninos hidrolisáveis ou gálicos. No que refere à aplicação terapêutica, os taninos previnem a peroxidação de lipídios e degradação de nucleotídeos (PIETTA, 2000), e aceleram o processo de cicatrização (PANIZZA *et al.*, 1988).

O desenvolvimento das colorações laranja e avermelhada na presença do reativo de Shinoda indicaram flavonoides nos extratos de “barbatimão”, “fava d’anta”, “panã” e “tamboril”, não sendo esses metabólitos encontrados nos extratos de sementes e cascas de frutos de buchinha-do-Norte.

Conforme Macedo *et al.* (2007), os flavonoides são de interesse econômico, principalmente farmacológico, pois possuem atividades antiinflamatórias, antioxidantes e antivirais, entre outras. Esses compostos naturais estão entre os mais disseminados no reino vegetal, registrando-se aproximadamente a dois mil compostos, no estado livre ou como glicosídeos. As funções são variadas, constituindo substâncias do estresse de metabólitos ou moléculas sinalizadoras presentes nas plantas. Segundo o mesmo autor, é possível observar efeito cardioprotetor capaz de reduzir a mortalidade por doenças coronárias, atividade antiperoxidativa em nível das membranas celulares do fígado, ação antibacteriana; inibição da atividade da tirosina kinase dos produtos oncogênicos e da síntese de DNA nas células tumorais, impedindo assim a proliferação celular anormal. Ainda, apresenta ação antidiarreica, proteção solar, estrogênica e benzodiazepínica (COSTA, 2013).

A formação de espuma estável em tubo de ensaio, por intermédio de agitação vigorosa dos extratos, revelou a presença de saponina espumídica em todas as amostras (Tabela 1). Plantas que apresentam esses compostos possuem ações farmacológicas, tais como hipocolesterolemiantes, expectorantes e cicatrizantes (LOPES *et al.*, 2009). As saponinas também têm sido associadas às atividades hemolítica, antiviral, antiinflamatória (SIMÕES *et al.* 2010) e na redução da falha congestiva cardíaca por inibição do efluxo celular de íons sódio ( $\text{Na}^+$ ) (SCHNEIDER; WOLFLING, 2004).

Os resultados para esteroides e triterpenoides foram negativos para os extratos do barbatimão, quando em comparação com o extrato bruto, após a reação de Liebrman - Burchard. No entanto, foram positivos para sementes e cascas de frutos das outras espécies analisadas nesse trabalho. Não foi possível observar cumarinas no extrato aquoso de buchinha – do - Norte, porém foram identificadas em *S. adstringens*, *D. mollis*, *E. contortisiliquum* e *A. crassiflora*.

## 4 | CONCLUSÃO

Nas plantas estudadas, os constituintes fitoquímicos identificados foram fenóis, taninos, flavonoides, saponinas, cumarinas, esteroides, terpenoides e alcaloides, que sugerem potencialidade tóxica, podendo também estar associados a atividades farmacológicas como antiinflamatória, antifúngica, antioxidante e antimicrobiana. Nesse sentido, é importante o desenvolvimento de novas pesquisas para quantificar e avaliar os metabólitos presentes nos vegetais, que possuem efeitos tóxicos sobre a reprodução animal, a fim de direcionar ações preventivas e reduzir casos de intoxicação.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. L. R. *et al.* **Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais.** Edição revisada, Belém: Editora UFPA, 2001, p. 19.

BARDAL, D. **Atividade antimicrobiana de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Martius) Coville em agentes causadores da mastite.** 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros. 2011. Disponível em: <bibliotecadigital.ufmg.br>. Acesso em: 14 out. 2015.

BRASIL. **Farmacopéia Brasileira.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: ANVISA, v. 2, p. 671 - 675, 2010.

CLARKE, J.H.R. *et al.* **Um alerta sobre o uso de produtos de origem vegetal na gravidez.** Infarma, Brasília, v.19, n.1/2, p.41-8, 2007. Disponível em:< revistas. Cff . Org . br/?journal = infarma & page = article & op = view & path % 5B%5D=223&path%5B%5D=211>. Acesso em: 15 out. 2015.

COSTA, M. A. *et al.* **Acute and chronic toxicity of an aqueous fraction of the stem bark of *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão) in Rodents.** Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, New York, v. 1, n.2, p. 1-9, 2013. Disponível em:< journals/ecam/2013 /841580 /ref />. Acesso em: 15 out. 2015.

FERREIRA, E. V. *et al.* **Poisoning by *Stryphnodendron fissuratum* (Mimosoideae) in cattle.** Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 951 - 957, 2006. Disponível em: < pdf / pvb /v2 9n11/a15 v2911. pdf>. Acesso em 20 de jun. 2017.

GABBARDO, M. **Borras finas e manoproteínas na maturação de vinho tinto Cabernet Sauvignon.** 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia Agroindustrial) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2009. Disponível em: <livros01.livrosgratis.com.br/cp128271.pdf>. Acesso em: 08 de out. 2015.

GALLO, M.; KOREN, G. **Can herbal products be used safely during pregnancy? Focus on *Echinacea*.** Canadian Family Physician, Toronto, v. 47, p.1727 - 8, 2001. Disponível em: <nbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2018561/pdf/11570295.pdf>. Acesso em: 08 de out. 2015.

LOPES, G. C. *et al.* **Determinação quantitativa de taninos em três espécies de *Stryphnodendron* por cromatografia líquida de alta eficiência.** Brazilian Journal Of Pharmaceutical Sciences, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 135-143, 2009. Disponível em: <org/1 0 1 5 9 0 / S 1 9 8 4-8 2 5 0 2 0 0 9 0 0 0100017>. Acesso em: 18 out. 2015.

MACEDO, F. M. *et al.* Triagem **fitoquímica do barbatimão** [*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville]. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1166 - 1168, 2007. Disponível em: <ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/1026/765>. Acesso em: 18 de out. 2015.

MELLO, R. R. *et al.* **Características farmacobotânicas, químicas e biológicas de *Syzygium alaccense* (L.)**. *Revista Brasileira de Farmácia*, São Paulo, v. 90, n. 4, p. 298 - 302, 2010. Disponível em: <files/pag 2 9 8 302 caracteristicas f armacobotanicas 2 2 0 9 0- 4.Pdf >. Acesso em: 18 out. 2015.

MIRANDA, G. S. *et al.* **Atividade antibacteriana in vitro de quatro espécies vegetais em diferentes graduações alcoólicas**. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 104 - 111, 2013. Disponível em: <scielo.br/pdf/r pmv15n1/a5v15n1.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2016.

MONTEIRO, J. M. *et al.* **Taninos: uma abordagem da química à ecologia**. *Química Nova*, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 892 - 896, 2005. Disponível em: <pdf/qn/v28n5/25920.pdf>. Acesso em: 18 out. 2016.

PANIZZA, S. *et al.* *Stryphnodendron barbadetiman* (vellozo) **martius: teor em tanino na casca e sua propriedade cicatrizante**. *Revista de Ciências Farmacêuticas*, v. 10, n. 1, p. 101-106, 1988. Disponível em: <projetos.Extras.ufg.br/conpeex/20062-TalitaDayanePereiraeSilva.pdf>. Acesso em: 10 out. 2016.

PEREIRA, R. C.; OLIVEIRA, M. T. R.; LEMOS, G. C. S. **Plantas utilizadas como medicinais no município de Campos de Goytacazes, Rio de Janeiro**. *Revista Brasileira de Farmacogogia*, v. 14, n. 1, p. 37-40, 2004. Disponível em: <pdf/rbfar/v14s0/a15v14s0.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2016.

PIETTA, P.G. 2000. **Flavonoids as antioxidants**. *Journal of Natural Products*, Washington, v. 63, n. 7, p. 1035-1042. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/np9904509>. Acesso em: 22 abr. 2016.

RODRIGUES, D. F. *et al.* **O extrato da casca de barbatimão, *Stryphnodendron Adstringens* (Martius) Coville, na cicatrização de feridas em animais**. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 9, n. 16, p. 1583 – 1601, 2013. Disponível em: <enciclop/2013a/agrarias/o%20extrato%20da%20casca.pdf>. Acesso em: 08 out. 2015.

SCHNEIDER, G.; WOLFLING, J. **Synthetic cardenolides and related compounds**. *Current Organic Chemistry*, Budapeste, v. 8, n. 14, p. 1381- 1403, 2004.

SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Santa Catarina: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. p. 1102 - 1112.

SONAGLIO, D. *et al.* **Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos**. In: SIMÕES, C. M. O. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6. ed. Santa Catarina: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. p. 289 - 326.

SOUZA, T. M. *et al.* **Bioprospecção de atividade antioxidante e antimicrobiana da casca de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae - Mimosoidae)**. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, Araraquara, v. 28, n. 2, p. 221-226, 2007. Disponível em: <serv-bib.Fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien\_Farm/article/viewFile/334/320>. Acesso em: 02 out. 2015.