

ESTUDO CIENCIOMÉTRICO DA ESPÉCIE VEGETAL DO CERRADO *Physocalymma scaberrimum*

Scientometrics studies of vegetal species of cerrado Physocalymma scaberrimum

Camila Aline Romano¹

Leonardo Luiz Borges²

Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão³

Resumo

O Cerrado destaca-se entre os biomas brasileiros, pois apresenta uma rica biodiversidade, o que estimula diversos autores a proporem trabalhos sobre diferentes espécies vegetais e animais. Isso colabora para o desenvolvimento sustentável e conservação desse bioma. *Physocalymma scaberrimum* Pohl (Lythraceae), conhecida popularmente como "pau-de-rosas", é uma espécie arbórea encontrada no Cerrado Brasileiro, reconhecida por seu potencial madeireiro e de reflorestamento. Recentemente, a utilização desta planta pela medicina popular foi investigada. O presente artigo propôs o levantamento dos trabalhos já publicados sobre *P. scaberrimum*, destacando a área de concentração e a finalidade destes estudos. A pesquisa bibliográfica foi feita nas bases de dados SciELO, Science Direct, Scopus e ISI Web of Knowledge, utilizando os seguintes termos: *Physocalymma scaberrimum*, *Physocalymma*, *scaberrimum* e Lythraceae. Esta pesquisa revelou a existência de poucos trabalhos a respeito desta espécie vegetal, com a maioria dos trabalhos concentrados nas áreas de Filogenia e Palinologia.

Palavras-chave: Pau-de-rosas. Lythraceae. Produção científica.

Abstract

Cerrado stands out among the Brazilian biomes due its vast biodiversity, which stimulates researchers to study different vegetal and animal species. This fact leads to sustainable development of the biome. *Physocalymma scaberrimum* Pohl (Lythraceae), popularly known as "pau-de-rosas", is a tree species found in Brazilian Cerrado, recognized by its quality wood timber and also by its reforestation potential. Recently, the use of this plant in folk medicine has been investigated. The present paper proposed to investigate published studies about *P. scaberrimum*, highlighting the concentration area and the purpose of these studies. SciELO, Science Direct, Scopus and ISI Web of Knowledge databases were employed in this research and the following terms were used: *Physocalymma scaberrimum*, *Physocalymma*, *scaberrimum* and Lythraceae. This work revealed few studies about this vegetal species, with the most of the publications in Phylogeny and Palynology fields.

Key words: "Pau-de-rosas". Lythraceae. Scientific production.

Introdução

¹ Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual de Goiás Unidade de Iporá.

² Pesquisador do Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

³ Professora – Universidade Estadual de Goiás – Unidade de Iporá

Physocalymma scaberrimum Pohl, conhecida popularmente como "pau-de-rosas", é uma espécie arbórea característica do Cerrado pertencente a família Lythraceae, que compreende cerca de 22 gêneros distribuídos nos trópicos e subtrópicos de todo o mundo (JOLY, 2002). Essa espécie é a única representante do gênero *Physocalymma* (CAVALCANTI; GRAHAM, 2012) e está morfologicamente relacionado aos grupos *Diplusodon* e *Lourtellia*, o que, segundo Graham e colaboradores (2005), sugere a formação de um sétimo clado dentro da família Lythraceae. Porém, dados de filogenia molecular sugerem que a relação entre os grupos da família Lythraceae pode ser diferente de acordo com o grupo de genes analisado, apontando, por exemplo, que *P. scaberrimum* pode estar mais próxima ao gênero *Woodfordia* do que a outros gêneros desta família (GRAHAM, et al, 1990; CARVALHO, 2010; GRAHAM, et al, 2005).

P. scaberrimum ocorre principalmente em cerradão e em matas de transição, podendo ser encontrada também em pastagens (LORENZI, 2002; CAMPOS-FILHO, 2009; CARVALHO, 2010). A planta está distribuída no Brasil, em estados das regiões Centro-Oeste, como Goiás e Mato Grosso, Norte e Nordeste (CAVALCANTI; GRAHAM, 2012; LORENZI, 2002; CARVALHO, 2010) e em pequenas áreas da Bolívia e na região do baixo Paraguai, em pequenas porções de Cerrado que aparecem neste país (GUARIM-NETO; MORAIS, 2003; HAJDU; HOHMANN, 2012)

P. scaberrimum é uma espécie decídua, hermafrodita, capaz de realizar autofecundação ou fecundação por entomofilia, especialmente por *Melipona compressipes manaosensis* (MARQUES-SOUZA, 1998; CARVALHO, 2010). A floração ocorre entre os meses de junho a setembro, seguida de frutificação geralmente entre agosto e outubro, apresentando variações dependentes da região em que está localizada (LORENZI, 2002; CAMPOS-FILHO, 2009; CARVALHO, 2010). Ecologicamente pode ser caracterizada como pioneira, desenvolve-se em terrenos com média fertilidade, podendo ser empregada em áreas de reflorestamento (LORENZI, 2002). A exuberante floração lhe confere potencial ornamental e apícola (CAMPOS-FILHO, 2009). A planta é comumente empregada em marcenaria, por possuir tronco duro, com moderada durabilidade e resistência (LORENZI, 2002).

Originalmente o Cerrado ocupava cerca de dois milhões de km², representando 22% do território brasileiro (MACEDO, 1995), entretanto, 47,84% de sua área já foram desmatadas até 2008 (RATTER, et al, 1997; BRASIL, 2010). Dentro deste contexto, estudos de espécies que compõe este bioma apresentam grande destaque, com o objetivo de

desenvolver novas possibilidades para o uso sustentável desse bioma (GUARIM-NETO; MORAIS, 2003).

A quantificação da produção científica de um tema é uma forma de avaliar o desenvolvimento científico de um determinado assunto ou de uma área específica. Uma das formas de aferição da atividade científica é a cienciometria (VANTI, 2002). Esses estudos tornaram-se possíveis após o acesso ao banco de dados bibliográficos do *Institute for Scientific Information* (ISI) (PINTO; ANDRADE, 1999; VANTI, 2002). A partir disso, a cienciometria tornou-se uma ferramenta interdisciplinar de quantificação das produções, como também da verificação da inter-relação existente entre elas, podendo ser empregada para auxiliar políticas para o desenvolvimento científico (MACIAS-CHAPULA, 1998; VANTI, 2002). Visando fortalecer a importância do uso sustentável do Cerrado, o presente artigo propõe uma pesquisa cienciométrica a respeito do gênero vegetal *Physocalymma*.

Metodologia

A busca por textos científicos foi realizada nas seguintes bases de dados: SciELO, Science Direct, Scopus e ISI Web of Knowledge. As seguintes palavras-chave foram empregadas: *Physocalymma scaberrimum*, *Physocalymma*, *scaberrimum* e *Lythraceae*. A pesquisa foi realizada nos campos corpo do texto, título e palavras-chave.

Resultados e discussão

A partir das buscas realizadas foi obtido um quantitativo pequeno de publicações a respeito do gênero/espécie. Foram encontrados dois capítulos de livros e 25 artigos científicos, resultando em um total de 27 arquivos, compilados na Tabela 1. Na pesquisa realizada, foi encontrado apenas um artigo na base de dados SciELO, no entanto, na base Scopus, foi encontrado o maior quantitativo de textos envolvendo o gênero *Physocalymma*, 18. Além disso, três artigos pesquisados foram encontrados em mais de uma base de dados.

Tabela 1 - Produções científicas envolvendo o gênero *Physocalymma*

Item	Citação	SciELO	Science Direct	Scopus	ISI Web of Knowledge	Área	Nº de Citações
1	MÜLLER, 1981		X			A	12
2	GOTTSBERGER; MORAWETZ, 1986			X		B	16
3	GRAHAM, et al, 1987		X			A	12
4	PRANCE, 1989*		X			B	0
5	GRAHAM, et al, 1990				X	A	17
6	GOTTSBERGER; MORAWETZ, 1993			X	X	B	20

7	RODRÍGUES-De La ROSA; CEVALLOS-FERRIZ; SILVA-PINEDA, 1998			X			D	29
8	STROO, 2000			X			A	9
9	SHI, et al, 2000			X			A	14
10	PRANCE, 2001*	X					B	0
11	HUANG; SHI, 2002			X			A	17
12	GRAHAM, 2002			X			A	8
13	OHLSON-KIEHN; PARIONA; FREDERICKSEN, 2005	X					E	4
14	GOSLING, et al, 2005	X					C	14
15	CHAKASS, et al, 2007			X			C	2
16	CAVALCANTI; RUA, 2008	X					A	4
17	REZANEJAD, 2008			X			C	1
18	LIU, et al, 2008			X			C	8
19	GRAHAM, 2010			X			A	0
20	LEE, et al, 2011			X			A	0
21	GRAHAM; DIAZGRANADOS, BARBER, 2011			X			A	4
22	JOHN; KURIAKOSE, 2011			X			C	0
23	GRÍMSSON; ZETTER; HOFMANN, 2011			X			A	2
24	HAJDU; HOHMANN, 2012	X					F	2
25	MARANHO; PAIVA, 2012			X			E	0
26	PRETI, et al, 2012			X		X	E	0
27	SOUZA, et al, 2012	X	X	X		X	E	0

A=Filogenia; B=Florística; C=Palinologia; D=Paleontologia; E=Ciências Agrárias; F=Etnobotânica; * Capítulo de livro.

A Figura 1 representa o quantitativo de textos científicos publicados em ordem cronológica, indicando que as publicações sobre o gênero *Physocalymma* têm aumentado nos últimos anos. Além disso, o enfoque dos trabalhos também sofreu alteração: os trabalhos mais antigos destacam questões filogenéticas, mais amplas, e as publicações mais recentes envolvem aspectos biológicos da espécie, mais específicos, como o estudo dos grãos de pólen da planta.

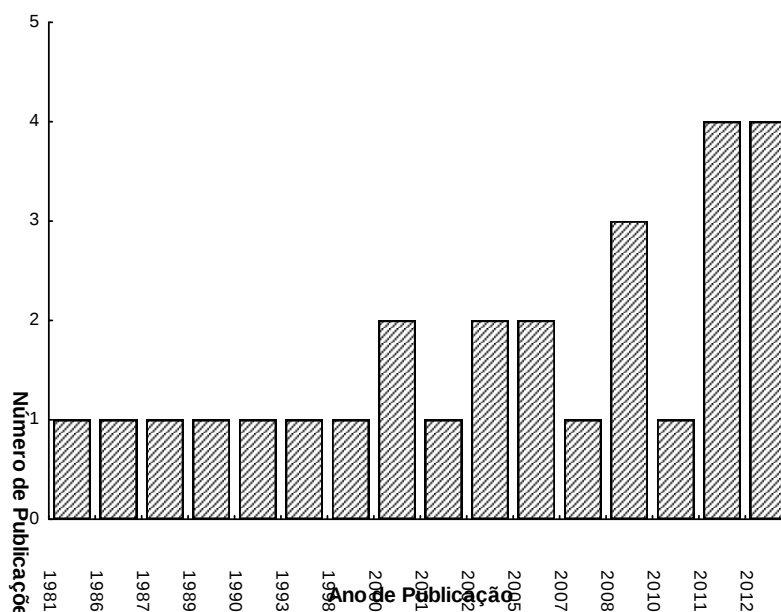


Figura 1 - Número de publicações, em ordem cronológica crescente, que mencionam o termo *Physocalymma*.

Adotando como critério a área de concentração, a maior parte dos estudos pertencem às áreas de Filogenia, Palinologia, Florística e Ciências Agrárias (Figura 2). Estudos relacionados à Etnobotânica e à Paleontologia também foram encontrados citando o gênero *Physocalymma*.

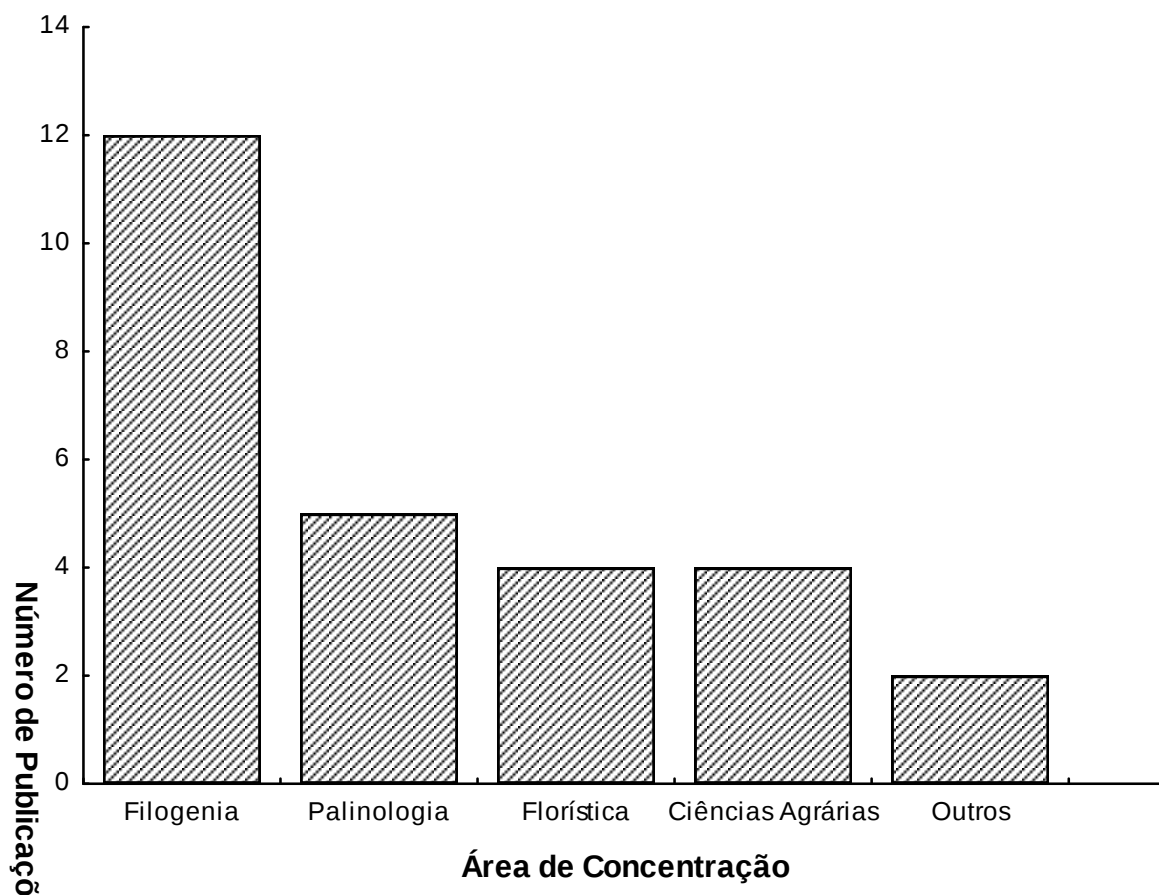


Figura 2 - Número de textos científicos citando o gênero *Physocalymma* de acordo com a área de concentração.

A partir da análise dos objetivos dos trabalhos publicados, pôde-se perceber que a maioria deles buscou a identificação de táxons (GRAHAM, et al, 1990), o entendimento dos fatores que colaboraram para a diversificação dos gêneros da família Lythraceae e a compreensão das relações filogenéticas dentro desta família (SHI, et al, 2000; GRAHAM, 2002; GRAHAM, 2010; GRÍMSSON; ZETTER; HOFMANN, 2011).

Nos estudos agrônômicos, duas pesquisas foram realizadas exclusivamente com a espécie *P. scaberrimum*, ambas na propagação de mudas, remetendo-se ao potencial ornamental apresentado pela espécie (MARANHO; PAIVA, 2012; PRETI, et al, 2012). Outro artigo da área aponta que a infusão das folhas de *P. scaberrimum* tem efeito prejudicial ao crescimento de *Leucoagaricus gongylophorus*, fungo simbiote de algumas espécies prejudiciais ao crescimento de plantas com valor comercial. Segundo os autores, o ataque de

formigas cortadeiras a uma espécie vegetal estaria relacionado à preferência desse fungo por metabólitos presentes nas folhas de determinadas plantas (SOUZA, et al, 2012). Os estudos agrônômicos compõem as mais recentes publicações a respeito da espécie.

Outro estudo que envolve o termo está relacionado à Etnobotânica e aponta o emprego de espécies vegetais com suposta atividade terapêutica pela comunidade indígena Porvenir, na região conhecida como Bajo Paraguá, localizada na Amazônia boliviana. Foi constatado que a infusão das cascas do caule de *P. scaberrimum* é utilizada por essa comunidade em casos de intoxicação por veneno de cobra (HAJDU; HOHMMAN, 2012). Outra planta da família Lythraceae, *Lafoensia pacari* A. St.-Hil, é comumente usada na medicina popular como anti-inflamatória (RODRIGUES; CARLINI, 2003), cicatrizante (GUARIM NETO, 2006) e para tratamento de gastrite e úlcera (CABRAL; PASA, 2009). Diversos autores já demonstraram que *L. pacari* possui atividades biológicas, como antimicrobiana (PORFÍRIO et al., 2008; SILVA et al., 2012), antioxidante (SÓLON et al., 2000), anti-inflamatória, antinociceptiva e antiedematogênica (ROGÉRIO, 2006; GUIMARÃES, 2008). Esses estudos apontam uma potencial atividade terapêutica das plantas da família Lythraceae. Mais trabalhos devem ser desenvolvidos com o objetivo de explorar o potencial terapêutico de *P. scaberrimum*, assim como relacionar com suas características fitoquímicas.

Considerações Finais

Existem poucos estudos publicados a respeito da espécie *Physocalymma scaberrimum*. A maioria dos trabalhos envolvendo o gênero está concentrada nas áreas de Filogenia e Palinologia. Os trabalhos exclusivos sobre a espécie baseiam-se apenas no potencial ornamental da planta. Estudos sobre o potencial terapêutico e genotóxico de *P. scaberrimum* devem ser realizados, devido ao pequeno volume de conhecimento acumulado nesta área, como revela os dados aqui levantados. Além disso, esta espécie possui proximidade taxonômica a outras espécies já utilizadas na medicina popular, como *Lafoensia pacari*, o que reforça o possível potencial de *P. scaberrimum* como uma fonte de substâncias biologicamente ativas.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: conservação e desenvolvimento.** Brasília. Setembro de 2010.

CABRAL, P.R.F.; PASA, M. C. Mangava-brava: *Lafoensia pacari* A. St. - Hil. (Lythraceae) e a Etnobotânica em Cuiabá, MT. **Revista Biodiversidade**, v.8, n.1, 2009.

CAMPOS-FILHO, E. M. (org.). **Guia de identificação – Vol. II**. Coleção plante as árvores do Xingu e Araguaia. ISA, São Paulo, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras – Vol. 4**. Colombo: Embrapa Florestas, p. 419-425, 2010.

CAVALCANTI, T.B., GRAHAM, S. Lythraceae in: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023479>>. Acesso em: jan. 2013.

CAVALCANTI, T. B.; RUA, G. H. Inflorescence patterns in the woody Brazilian genus *Diplusodon* (Lythraceae). **Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, 203(3), p. 261-271, 2008.

CHAKASS, M.A.; CARBONNIER-JARREAU, M.-C.; VERHILLE, A.-M.; REDURON, J.-P. Palynological study of three varieties of *Punica granatum* in Lebanon. **Acta Botanica Gallica**, 154 (1), p. 27-42, 2007.

GOSLING, W. D.; MAYLE, F. E.; TATE, N. J.; KILLEEN, T. J. Modern pollen-rain characteristics of tall terra firme moist evergreen forest, southern Amazonia. **Quaternary Research**, 64(3), p. 284-297, 2005.

GOTSBERGER, G.; MORAWETZ, W. Development and distribution of the epiphytic flora in Amazonian savanna in Brazil, **Flora (Jena)**, 188(1), p. 145-151, 1993.

GOTSBERGER, G.; MORAWETZ, W. Floristic, structural and phytogeographical analysis of the savannas of Humaita (Amazonas). **Flora (Jena)**, 178(1), p. 41-71, 1986.

GRAHAM, S. A.; KLEIMAN, R. Seed lipids of the Lythraceae. **Biochemical Systematics and Ecology**, 15(4), p. 433-439, 1987.

GRAHAM, A.; GRAHAM, S. A.; NOWICKE, J. W.; PATEL, V.; LEE, S. Palynology and systematics of the Lythraceae. III. Genera *Physocalymma* through *Woodfordia*, addenda, and conclusions. **American Journal of Botany**, 77(2), p. 159-177, 1990.

GRAHAM, S.A.; Phylogenetic relationships and biogeography of the endemic Caribbean genera *Crenea*, *Ginoria*, and *Haitia* (Lythraceae), **Caribbean Journal of Science**, v.38 (3-4), p. 195-204, 2002.

GRAHAM, S.A.; Revision of the caribbean genus *Ginoria* (Lythraceae), including *haitia* from hispaniola. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.97, 2010.

GRAHAM, S.A.; DIAZGRANADOS, M.; BARBER, J.C. Relationships among the confounding genera *Ammannia*, *Hionanthera*, *Nesaea* and *Rotala* (Lythraceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, 166(1), p. 1-19, 2011.

GRAHAM, S. A.; HALL, J.; SYTSMA, K.; SHI, S.; Phylogenetic analysis of the Lythraceae based on four gene regions and morphology. **Int. J. Plant Sci.** 166(6), p. 995-1017, 2005.

GRÍMSSOM, F.; ZETTER, R.; HOFMAN, C. C.; *Lythrum* and *peplis* from the late Cretaceous and Cenozoic of North America and Eurasia: New evidence suggesting early diversification within the Lythraceae. **American Journal of Botany**, v.98(11), p.1801-1815, 2011.

GUARIM NETO, G. O saber tradicional pantaneiro: as plantas medicinais e a educação ambiental. **Rev Eletrônica Mestr Educ Ambient**, v.17. p.71-89, 2006.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: Um estudo bibliográfico. **Acta Bot. Bras.** 17(4), p. 561-584, 2003.

GUIMARÃES, H.A. **Avaliação farmacológica do extrato etanólico das folhas de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. (PACARI) quanto ao seu potencial analgésico e antiinflamatório.** 2008. 79f. Dissertação (Mestrado em Biologia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2008.

HAJDU, Z.; HOHMANN, J. An ethnopharmacological survey of the traditional medicine utilized in the community of Porvenir, Bajo Paragua Indian Reservation, Bolivia. **Journal of Ethnopharmacology**, 139, p. 838-875, 2012.

HUANG, Y.-L.; SHI, S.-H. Phylogenetics of Lythraceae sensu lato: A preliminary analysis based on chloroplast *rbcL* gene, *psaA-ycf3* spacer, and nuclear rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequences. **International Journal of Plant Sciences**, 163(2), p. 215-225, 2002.

JOHN, L.; KURIAKOSE, M.E. Pollen morphological studies on the south indian Lythraceae. **Phytomorphology: An International Journal of Plant Morphology**, v. 61, p.101-106, 2011.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. 599p.

LEE, S.; HEO, K.; CHO, J.; LEE, C.; CHEN, W.; KIM, S.-C. New insights into pollen morphology and its implications in the phylogeny of *Sanguisorba* L. (Rosaceae-Sanguisorbeae). **Plant Systematics and Evolution**, 291(3), p. 270-242, 2011.

LIU, Y.-S.; ZETTER, R.; FERGUSON, D. K.; ZOU, C. Lagerstroemia (Lythraceae) pollen from the Miocene of eastern China. **Grana**, 47(4), p. 262-271, 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 2. 2ª ed. – Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 238.

MACEDO, J. **Prospectives for the rational use of the Brazilian Cerrados for food production**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1995, 19 p.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ci. Inf.**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MARQUES-SOUZA, A. C. Fontes de pólen exploradas por *Melipona compressipes manaosensis* (Apidae: Meliponae), abelha da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, 26(1/2), p. 77-86, 1996.

MARANHO, A. S.; PAIVA, A. V.; Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduos orgânicos de açaí. **Floresta**, 42(2), p. 399- 408, 2012.

MULLER, J. Exine architecture and function in some Lythraceae and Sonneratiaceae. **Review of Palaeobotany and Palynology**, 35(1), p. 93-123, 1981.

OHLSON-KIEHN, C.; PARIONA, W.; FREDERICKSEN, T. S. Alternative tree girdling and herbicide treatments for liberation and timber stand improvement in Bolivian tropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 225, p. 207-212, 2006.

PINTO, A. C.; ANDRADE, J. B.; Fator de impacto de revistas científicas: qual o significado deste parâmetro? **Química Nova**, 22(3), 1999.

PORFÍRIO, Z.; MELO-FILHO, G.C.; ALVINO, V.; LIMA, M.R.F.; SANT'ANA, A.E.G. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., Lythraceae, frente a bactérias multirresistentes de origem hospitalar. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19(3), p. 785-789, 2008.

PRETI, E. A.; YAMAMOTO, L. Y.; CARDOSO, C.; AQUINO, G. S.; PAES, V. S.; ASSIS, A. M.; MACHADO, M. H.; NEVES, C. S. V. J.; ROBERTO, S. R. Estaquia de resedá nacional (*Physocalymma scaberrimum* Pohl) em diferentes substratos e em concentrações diferentes de AIB. **Ciência Florestal**, 22(2), p. 377-383, 2012.

REZANEJAD, F. The structure and ultra structure of anther epidermis and pollen in *Lagerstroemia indica* L. (Lythraceae) in response to air pollution. **Turkish Journal of Botany**, 32(1), p. 35-42, 2008.

RODRIGUES, Eliana & CARLINI, Elisaldo Luiz de Araújo. Levantamento etnofarmacológico realizado entre um grupo de quilombolas do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Fitomedicina Científica**, v.1, n.2, p. 80-87, 2003.

RODRÍGUES-De La ROSA, R.A., CEVELLOS-FERRIS, S.R.S., SILVA-PINEDA, A., Paleobiological implications of Campanian coprolites. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v.142, p. 231–254, 1998.

ROGÉRIO A. P. **Estudo da atividade antiinflamatória, analgésica, anti-edematogênica e antipirética do extrato de *Lafoensia pacari* e do ácido elágico**. 2006. 186f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2006.

SHI, S.; HUANG, Y.; TAN, F.; HE, X.; BOUFFORD, D.E.; Phylogenetic analysis of the Sonneratiaceae and its relationship to Lythraceae based on ITS sequences of nrDNA. **Journal of Plant Research**, v.113, p. 377-383, 2000.

SILVA, S.M.F.Q.; PINHEIRO, S.M.B.; QUEIROZ, M.V.F.; PRANCHEVICIUS, M.C.; CASTRO, J.G.D.; PERIM, M.C.; CARREIRO, S.C. Atividade *in vitro* de extratos brutos de duas espécies vegetais do Cerrado sobre leveduras do gênero *Candida*. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17(6), p.1649-1656, 2012.

SÓLON, S.; LOPES, L.; SOUSA JR, P.T.; SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari*. **J Ethnopharmacol**, v.72, p. 173-178, 2000.

SOUZA, M. D.; PERES-FILHO, O.; CALDEIRA, S. F.; DORVAL, A.; SOUSA, N. J. Desenvolvimento *in vitro* do fungo simbiote de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 (Hymenoptera: *Formicidae*) em meio de cultura com diferentes extratos vegetais. **Ciência Rural**, 42(9), p. 1603-1609, 2012.

STROO, A. Pollen morphological evolution in bat pollinated plants. **Plant Systematics and Evolution**, v. 222, p. 225-242, 2000.

VANTI, N. A. P.; Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ci. Inf.**, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.