

QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS EM ERVA CIDREIRA (*Melissa officinalis* L.) E CAPIM CIDREIRA [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.]

ANALHA DYALLA FEITOSA LINS¹, MARCELA NOBRE OLIVEIRA¹, VANESSA DE OLIVEIRA FERNANDES¹, ANA PAULA TRINDADE ROCHA², FRANCINALVA CORDEIRO SOUSA³, ANA NERY ALVES MARTINS⁴, ERNANE NOGUEIRA NUNES³

¹Mestrandas em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG - Paraíba. E-mail: dyallalins@gmail.com; marcela_nobre@mns.com; vanessa2fernandes@gmail.com

²Profa. Dra. da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campus Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: ana_trindade@yahoo.com.br

³Doutorandos em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG - Paraíba. E-mail: francis_nalva@yahoo.com.br; ernanenn@gmail.com

⁴Licenciada em Química pela Universidade Estadual da Paraíba, UEPB - Paraíba. E-mail: nery_martins@hotmail.com

Recebido em dezembro de 2014. Aceito em março de 2015. Publicado em abril de 2015.

RESUMO – Diversos estudos etnobotânicos, vem evidenciando a importância das plantas medicinais, pelo conhecimento tradicional em comunidades. Com seus usos de forma empírica, acabam sendo um importante recurso para essas comunidades. O objetivo desse trabalho foi quantificar os compostos bioativos presentes nas espécies de erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) e capim cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), comercializados na feira livre de Campina Grande e analisadas no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. Foram realizadas as análises de acidez titulável, potencial hidrogeniônico (pH), clorofila, carotenoides, flavonoides totais e taninos condensados totais. A quantidade de flavonoides para o capim-cidreira foi de 7,17 mg/100g⁻¹ e o dobro deste valor foi obtido para a erva cidreira. Com relação aos taninos presentes nas plantas analisadas, os valores encontrados foram de 16,7 mg.100g⁻¹ para o capim cidreira e 90 mg.100g⁻¹ para a erva cidreira, sugerindo um importante potencial fitoterapêutico a ser investigado, além da presença de clorofila e carotenoides em uma acidez mínima de 0,1 % na erva cidreira (*Melissa officinalis* L.). Como não foram encontrados na literatura especificações para todos os ensaios realizados, para as espécies em questão, os dados obtidos nesse trabalho nos dar subsídio a estudos futuros e colaboram para a obtenção de informações relevantes em relação à padronização de métodos e técnicas para quantificação de compostos bioativos nessas espécies.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas medicinais; Compostos químicos; Medicina popular.

QUANTIFICATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS IN LEMON BALM (*Melissa officinalis* L.) AND LEMON GRASS [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.]

ABSTRACT – Several ethnobotanical studies have highlighted the importance of medicinal plants in the traditional knowledge of communities. With their empiric uses they are often an important resource for these communities. The aim of this study was to quantify the bioactive compounds present in lemon balm (*Melissa officinalis* L.) and lemon grass (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), sold in the free market of Campina Grande. The material was analyzed in the Food Engineering Laboratory in the University of Federal Campina Grande. We analyzed acidity, hydrogen potential (pH), chlorophyll, carotenoids, total flavonoids and total tannin condensate. The amount of flavonoids for lemon grass was 7.17 mg / 100g⁻¹ and twice this value was obtained for the lemon balm. Regarding the tannins present in the plants analyzed, the values were 16.7 mg.100g⁻¹ for lemon grass and 90 mg.100g⁻¹ for lemon balm, suggesting an important physiotherapy potential that can be further investigated. Chlorophyll and carotenoids were present, and lemon balm (*Melissa officinalis* L.) had a minimum acidity of 0.1%. We found no compound specifications in literature for the species in question, and the data obtained in this work provide a base for future studies and help to obtain relevant information regarding the standardization of methods and techniques for quantification of bioactive compounds in these species.

KEY WORDS: Medicinal plants; Chemical compounds; Folk medicine.

CUANTIFICACIÓN DEL COMPUESTOS BIOACTIVOS EN LA HIERBA LIMÓN (*Melissa officinalis* L.) Y PASTO LIMÓN [*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.]

RESUMEN – Varios estudios etnobotânicos mostraron la importancia de las plantas medicinales, en los conocimientos tradicionales en las comunidades. Con sus usos empíricos están un recurso importante para estas comunidades. El objetivo de este estudio fue cuantificar los compuestos bioactivos presentes en hierba limón (*Melissa officinalis* L.) y pasto limón (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), comercializados en el mercado libre de Campina Grande. Los análisis se hicieron en el Laboratorio de Ingeniería de Alimentos, de la Universidad Federal de Campina Grande. Se realizaron los análisis de acidez, el potencial de hidrógeno (pH), clorofila, carotenoides, flavonoides totales y taninos totales. La cantidad de flavonoides de hierba limón fue 7,17 mg.100 g⁻¹ y dos veces este valor se obtuvo para el pasto limón. En cuanto a los taninos presentes en las plantas analizadas, los valores fueron de 16,7 mg.100g⁻¹ para la hierba limón y 90 mg.100g⁻¹ para la pasto limón, lo que sugiere un importante potencial de fitoterapia. Clorofila y carotenoides, y una acidez mínima de 0,1% se encontraron en hierba limón (*Melissa officinalis* L.). Como no se encontraron datos de análisis en la literatura para todas las pruebas realizadas para las especies en cuestión, los datos obtenidos en este trabajo nos dan margen para futuros estudios y colaboran para obtener la información pertinente relativa a la normalización de los métodos y técnicas para la cuantificación de compuestos bioactivos estas especies.

PALABRAS CLAVE: Plantas medicinales; Componentes químicos; Medicina popular.

INTRODUÇÃO

A medicina popular é bastante caracterizada pelo conhecimento tradicional, através dos estudos etnobotânicos. Especificamente no Brasil, é derivada de uma miscelânea de influências das culturas indígenas, europeias e africanas, que se misturaram durante o período de colonização (Cartaxo et al. 2010).

Aliado a este componente cultural, o Brasil apresenta a maior biodiversidade do mundo, e alguns estudos etnobotânicos têm registrado o conhecimento tradicional sobre plantas medicinais, visando correlacionar o saber cultural e o científico (Vendruscolo e Mentz 2006; Santos et al. 2009; Silva et al. 2014).

De acordo com Albuquerque (2010), plantas medicinais são espécies vegetais que contêm distintos tipos de princípios ativos, que podem atuar nos organismos humanos e animais, no combate a várias doenças, excluindo agentes causadores, como bactérias, fungos e vermes, além de proporcionar uma potente ação preventiva, contra estas e diversos outros problemas de saúde. Baseado nisso alguns estudos farmacológicos de plantas medicinais a partir do conhecimento tradicional, vêm sendo realizado no mundo inteiro, com destaque para o Brasil e seus diversos estudos etnobotânicos (Maia et al. 2011; Paulino et al. 2011; Freitas et al. 2012; Lacerda et al. 2013).

Dentre as espécies já consideradas medicinais, destacam-se a erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) e o capim cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), que em algumas localidades é chamado de capim santo ou capim limão. A erva cidreira (*M. officinalis*) é uma planta exótica, de origem Asiática e Europeia, pertencente à família botânica Lamiaceae. É uma planta herbácea perene, aromática, ramificando-se desde a base, ereta ou com ramos ascendentes, de 30 cm a 60 cm de altura. Suas folhas membranáceas rugosas medindo de 3 cm a 6 cm de comprimento, são verde-escuras na parte superior e verde-claras na parte inferior, apresentando nervuras bem salientes (Lorenzi e Matos, 2002; Meira Sousa e Martins, 2010; Harley et al. 2015). Já o capim cidreira (*C. citratus*), é uma planta nativa da Europa, mas que naturalizou-se em diversas partes do mundo, inclusive no Brasil. Pertencente à família botânica Poaceae, é uma planta bem adaptada ao clima Brasileiro, ocorrendo no Norte, Nordeste, Sudeste e Centro Oeste. É uma herbácea perene, com folhas longas, estreitas e aromáticas, que quando amassadas tem um cheiro forte de limão (Lorenzi e Matos, 2002; Filgueiras, 2015).

Ambas as espécies apresentam além do metabolismo primário, responsável pela síntese de substâncias importantes para a realização das funções vitais do vegetal, os chamados metabólitos secundários, que realizam biossíntese de estruturas complexas com atividades biológicas, como alcaloides, terpenoides, derivados de fenilpropanoides, flavonoides, carotenoides, taninos, glicosinolatos, pigmentos, ceras, óleos, esteróis e clorofila (Taiz e Zeiger, 2009), que não é um metabólito secundário, mas que sempre é estudado juntamente com os pigmentos vegetais, sendo todos chamados de compostos bioativos. Cada material vegetal contém variedade e quantidade de compostos que fortalecem suas características como medicinal, tais características são verificadas pelos teores de compostos bioativos, que são os principais responsáveis pelos efeitos terapêuticos (Simões et al. 2007; Pereira e Cardoso 2012).

Baseado em todo este contexto, este trabalho tem por objetivo quantificar alguns compostos bioativos presentes em erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) e capim cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), consideradas importantes plantas medicinais, a fim de tentar encontrar a explicação e gerar conhecimento para tal finalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal

Os materiais vegetais (Figuras 1 e 2) foram adquiridas na feira livre de Campina Grande, Paraíba, verificando-se a ausência de danos físicos e de doenças. Em seguida, foram conduzidas para o Laboratório de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. As plantas foram recepcionadas e manuseadas cuidadosamente em bandejas plásticas, previamente higienizadas. Na higienização foram lavadas em água corrente para remover resíduos aderidos na superfície. Em seguida foram trituradas e armazenadas em um processador doméstico e armazenadas em sacos de papel laminado flexível.

Os resultados obtidos foram organizados e dispostos em planilhas, com o objetivo de facilitar a visualização dos teores, sendo todas as análises abaixo descritas, realizadas em triplicata.



Figura 1. Erva cidreira (*Melissa officinalis* L.).



Figura 2. Capim cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.).

Acidez Titulável

A acidez foi medida utilizando-se 1 g de amostra de cada planta e homogeneizado em 50 mL de água destilada. A solução contendo a amostra foi titulada com NaOH 0,1 N até atingir o ponto de viragem do indicador fenolftaleína. A acidez titulável foi expressa em porcentagem de ácido cítrico, equivalente à quantidade de NaOH 0,1N gasto na titulação (Ryan e Dupont, 1973).

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico (pH) foi verificado a partir das medidas obtidas do suco celular, com auxílio de um potenciômetro digital de bancada.

Clorofila e carotenoides

Os teores de clorofilas foram estimados como descrito por Lichthenthaler (1987), com adaptações. Foi utilizado para o capim cidreira (*C. citratus*) 0,2 g e macerado em 5 mL de acetona 80% acrescido de 0,2 g de CaCO₃, em seguida foi completado o volume para 30 mL. Para a erva cidreira (*M. officinalis*) foi utilizado 0,2 g e macerado em 5 mL de acetona 80% acrescido de 0,2 g de CaCO₃, em seguida foi completado o volume para 40 mL.

O extrato obtido foi centrifugado a 3500 rpm por 2 minutos; o sobrenadante foi coletado para realização de leitura a 470 nm, 646,8 nm e 663,2 nm, em espectrofotômetro. Os teores de clorofilas e carotenóides foram definidos a partir das equações:

$$\text{Clorofila a (mg g}^{-1}\text{)} = 12,25 A_{663,2} - 2,79 A_{646,8} \quad (1)$$

$$\text{Clorofila b (mg g}^{-1}\text{)} = 21,5 A_{646,8} - 5,1 A_{663,2} \quad (2)$$

$$\text{Clorofila Total (mg g}^{-1}\text{)} = 7,15 A_{663,2} + 18,51 A_{646,8} \quad (3)$$

$$\text{Carotenóides (mg g}^{-1}\text{)} = (1000 A_{470} - 1,82 C_a - 85,02 C_b) / 198 \quad (4)$$

Flavonoides totais

Foram determinados em ambas as plantas, de acordo com a metodologia proposta por Francis (1982). Primeiramente foi feito um extrato utilizando 0,5 g da amostra e macerando com 5 mL em uma solução de etanol-HCl (85:15), em seguida completou-se o volume para 10 mL. Em seguida, o extrato foi agitado por 30 minutos em um agitador mecânico. Utilizou-se 0,5 mL do extrato e completou para 10 mL com a solução de etanol-HCl (85:15). As amostras foram deixadas em repouso por 24 horas.

As leituras foram realizadas em espectrofotômetro, e os resultados expressos em mg 100g⁻¹.

Taninos condensados

A determinação da concentração de taninos em ambas as plantas, foi realizada pelo método de reação vanilina/HCl, segundo Burns (1971) com modificações de Maxson e Rooney (1972) e Price, Van Scoyoc e Butler (1978). Foram suspensas 0,2 g das amostras em 10 mL de álcool metílico em tubos, que foram colocados em um agitador automático durante 30 minutos, para a extração dos taninos. Aliquotas de 0,5 mL do sobrenadante foram a 0,5 mL de vanilina/HCl numa diluição de (1:10). Uma curva padrão de catequina ($\bar{Y} = 0,0315 + 0,007x$) foi utilizada para expressar os resultados em mg equivalente de catequina/g da amostra, apresentando no espectrofotômetro uma leitura de 500 nm de absorvância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambas as plantas deste estudo, vem sendo citadas em estudos etnobotânicos, como sendo as principais plantas medicinais, com uma variada forma de uso. Em estudo feito por Lima Filho e Marinho (2014), que realizaram um levantamento da diversidade e uso das plantas medicinais, utilizadas por moradores do município de Puxinanã, no estado da Paraíba, Brasil, destacou-se o *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. como calmante e para baixar pressão arterial. Em pesquisa realizada por Silva et al. (2014), sobre o conhecimento e uso de plantas medicinais em uma comunidade rural no município de Cuitégi, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, destacaram-se o

Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. E a *M. officinalis*, como as principais plantas medicinais.

Na Tabela 1, são apresentados os valores médios de acidez, pH, e dos teores de carotenoides, clorofila a, b e total, flavonoides e taninos condensados. No processo de quantificação físico-química das duas espécies, pode-se observar que o capim cidreira (*C. citratus*) apresenta uma acidez de 0,3%, valor superior a acidez encontrada na erva cidreira (*M. officinalis*) que apresentou 0,1%, validando os resultados de pH encontrados, de 5,81 e 7,20 respectivamente.

Em relação aos carotenoides, as espécies apresentaram valores foram diferentes, onde o capim cidreira (*C. citratus*) foi 0,96 ± 0,06 mg.100g⁻¹ e a erva cidreira (*M. officinalis*) 1,81 ± 0,25 mg.100g⁻¹. Entretanto para clorofila total, a ordem se inverte e o capim cidreira (*C. citratus*) apresenta maior valor, sendo 5,22 ± 0,47 mg.100g⁻¹, e a erva cidreira (*M. officinalis*) 4,52 ± 1,14 mg.100g⁻¹. Mas ao analisarmos os resultados da clorofila separados em clorofila a e b, encontramos a erva cidreira (*M. officinalis*) com maior teor de clorofila a (4,17 ± 0,95 mg.100g⁻¹) e menor teor de clorofila b (0,18 ± 0,17 mg.100g⁻¹) em relação ao capim cidreira (*C. citratus*) com 3,68 ± 0,17 mg.100g⁻¹ para clorofila a e 1,38 ± 0,29 mg.100g⁻¹ para clorofila b.

Segundo Marengo e Lopes (2011), ambas estão presentes nas membranas dos cloroplastos, mais precisamente nos tilacóides, ligados não covalentemente a moléculas de proteínas e possuem um importante papel no processo fotossintético, a clorofila como principal captador da energia fotossintética e os carotenoides como acessórios, dissipando na forma de calor o excesso de radiação. Este sistema é um dos fatores mais importantes para o crescimento e adaptação das plantas aos mais variados ambientes (Rêgo e Possamai (2008).

Rêgo Júnior et al. (2011), na determinação de carotenoides totais em espécies medicinais, verificou na catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tull.), um teor de 1,4 mg.100g⁻¹, superior ao capim cidreira (*C. citratus*) e inferior a erva cidreira (*M. officinalis*), no mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) 0,4 mg.100 g⁻¹ e na imburana de cheiro (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.) e 0,1 mg.100 g⁻¹. Para estas duas últimas espécies ambos os valores foram inferiores as das espécies deste estudo, evidenciando a importância das mesmas como plantas medicinais.

Tabela 1. Parâmetros químicos e físico-químicos da Erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.) e Capim-cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.).

Análises	Capim cidreira	Erva cidreira
	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	<i>Melissa officinalis</i> L.
Acidez (%)	0,3 %	0,1 %
pH	5,81	7,20
Carotenóides (mg.100g ⁻¹)	0,96 ± 0,06	1,81 ± 0,25
Clorofila total (mg.100g ⁻¹)	5,22 ± 0,47	4,52 ± 1,14
Clorofila a (mg.100g ⁻¹)	3,68 ± 0,17	4,17 ± 0,95
Clorofila b (mg.100g ⁻¹)	1,38 ± 0,29	0,18 ± 0,17
Flavonóides (mg.100g ⁻¹)	7,17	14,08
Taninos condensados (mg/g)	16,718 ± 0,721	90,07 ± 0,098

Para a quantificação de flavonoides, foram encontrados valores de 14,08 mg.100g⁻¹ para erva cidreira (*M. officinalis*) e de 7,17 mg.100g⁻¹ para capim cidreira (*C. citratus*). Bortolo, Marques e Pacheco (2009), avaliando o teor de flavonoides em flores de calêndula (*Calendula officinalis* L.), reportaram valores médios de 5,0 mg.100g⁻¹, sendo inferior as duas espécies estudadas. Entretanto Barniet al. (2009), estudando o teor de flavonoides totais em folhas secas e moídas de batata da praia (*Ipomoea pes-caprae* L. R. Br.) reportou valor de 44,51 ± 7 mg.100g⁻¹, valores elevados se comparados com os valores encontrados nas análises para as espécies aqui estudadas, identificando uma presença significativamente maior

de flavonoides, que deve ter sido concentrado pelo processo de secagem.

Segundo Ferreira et al. (2014), os flavonoides presentes nas plantas fornecem o brilho do azul, vermelho, amarelo e do laranja nas folhas, flores e frutos e essa substância, possui uma ação anti-inflamatória, como no controle da esteatose hepática (cirrose), nas infecções intestinais, e no auxílio à cicatrização da pele. Estudos recentes relatam que no organismo humano, os flavonoides são capazes de atuar como auxiliares do funcionamento do fígado, como ação antialérgica e auxiliam no controle da hiperglicemia (Oh et al, 2005; Alonso & Desmarchelier 2006). Pesquisas sugerem ainda, que alguns flavonoides são responsáveis por ação antitumoral,

podendo ainda agir como antivirais, anti-hemorrágicos, hormonais, anti-inflamatórios, antimicrobianos e antioxidantes (Zuanazzi e Montanha, 2005; Chen e Yen, 2007), talvez por esses e outros motivos a população faz uso, na maioria dos casos, inconscientemente dessas ervas de modo caseiro.

Na presença de taninos, a equação da curva padrão de catequina utilizada foi a $\hat{Y} = 0,0315 + 0,007x$, expressando os resultados em miligrama equivalente de catequina por grama da amostra, sendo $90,07 \pm 0,098 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ para erva cidreira (*M. officinalis*) e $16,718 \pm 0,721$ para capim cidreira (*C. citratus*). Pansera et al. (2003), diz que a quantidade de taninos totais é característica de cada espécie. Rêgo Júnior et al. (2011), encontraram teores de taninos condensados (TC) obtidos pelos métodos vanilina (MV) representados pela média \pm desvio padrão, para as espécies *Caesalpinia pyramidalis* Tull. ($11,3 \pm 0,78$), *Erythrina velutina* (37,0 \pm 0,48) e *Amburana cearenses* (16,0 \pm 0,78) em $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ de catequina, sendo semelhante ao encontrado para *C. citratus* e muito inferior ao resultado de *M. officinalis*.

Todos estes compostos fenólicos, como taninos e flavonóides podem ser os responsáveis pelas atividades farmacológicas de algumas espécies, por isso é indispensável à determinação de seus teores presentes nas plantas que podem vir a serem drogas vegetais (Bara, et al., 2009). Entretanto não foram encontrados na literatura, limites específicos para as espécies *Melissa officinalis* L. e *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. relacionados as análises realizadas neste trabalho, porém, estes ensaios são de fundamental importância para o controle da qualidade de plantas medicinais e são essenciais para garantir a autenticidade, a estabilidade e a segurança tanto de plantas medicinais como de seus preparados.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que, tanto erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) quanto o capim cidreira (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) apresentam quantidades significativas de compostos bioativos, o que podem comprovar os seus potenciais terapêuticos.

Porém, ainda há o que se realizar em termos de pesquisa e estudo sobre a importância das plantas medicinais, tanto no sentido etnobotânico, quanto no farmacológico, principalmente nos métodos e técnicas analíticas. Este estudo colabora para um conhecimento mais abrangente do perfil químico e do potencial terapêutico deste importante recurso brasileiro.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque UP. (2010). **Catálogo de plantas medicinais da Caatinga: guia para ações de extensão**. Bauru, SP: canal 6, 68.
- Alonso J & Desmarchelier C. (2006). **Plantas medicinales autóctonas de la Argentina**. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. Buenos Aires: LOLA, 663p.
- Couto RO, Valgas AV, Bara MTF, Paula JR. (2009). Caracterização físico-química do pó das folhas de *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae). **Revista Eletrônica de Farmácia**, Vol 6(3):59-69.
- Barni ST, Filho VC, Couto AG. (2009). Caracterização química e tecnológica das folhas, caules e planta inteira da *Ipomoea caprae* (L.) R. Br., Convolvulaceae, como matéria-prima farmacêutica. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19(4):865-870.
- Bortolo DGP, Marques PAA, Pacheco AC. (2009). Teor e rendimento de flavonóides em calêndula (*Calendula officinalis* L.) cultivada com diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, 11(4):435-441.
- Burns RE. (1971) Method for estimation of tannin in sorghum grain. **Agronomy Journal**, 63:511-512.
- Cartaxo SL, Souza MMA, Albuquerque UP. (2010). Medicinal Plants with bioprospecting potencial used in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, 131:326-342.
- Chazot PL. (2008). Pharmacological profile of essential oils derived from *Lavandula angustifolia* and *Melissa officinalis* with anti-agitation properties: focus on ligand-gated channels. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**. 60(11):1515-1522.
- Chen HY & Yen GC. (2007). Antioxidant activity and free radical-scavenging capacity of extracts from guava (*Psidium guajava* L.) leaves. **Food Chemistry** 101:686-694.
- Ferreira E, Oliveira RL, Carvalho VF. (2014), Flavonóides: um potente agente terapêutico. FISA/FUNCESI.
- Figueiras TS. (2015). *Cymbopogon* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB24285>>. Acesso em: 04 Mar. 2015
- Francis FJ. (1982) Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p. 181-207.
- Freitas AVL, Coelho MFB, Maia SSS, Azevedo RAB. (2012). Plantas medicinais: um estudo etnobotânico nos quintais do Sítio Cruz, São Miguel, Rio Grande do Norte, Brasil. Porto Alegre: **Revista Brasileira de Biociências**, 10(1):48-59.
- Harley R, França F, Santos EP, Santos JS, Pastore JF. (2015). *Lamiaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB84196>>. Acesso em: 04 Mar. 2015.
- Lacerda JRC, Sousa JS, Souza LCFS, Borges MGB, Ferreira RTFV, Salgado AB, Silva MJS. (2013). Conhecimento popular sobre plantas medicinais e sua aplicabilidade em três segmentos da sociedade no município de Pombal-PB. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, 9(1):14-23.
- Lichtenthaler HK. (1987). Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in Enzymology**, v.148, p.349-382.
- Lima Filho JA, Marinho M das GV. (2014). Levantamento da diversidade e uso das plantas medicinais utilizadas por moradores do município de Puxinanã, PB, Brasil. **Gaia Scientia** (2014). Volume Especial. Populações Tradicionais:229-249. Versão Online ISSN 1981-1268. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>>. Acesso em: 03. Mar. 2015.
- Lorenzi H & Matos FJA. (2002). **Plantas medicinais no Brasil: nativas ou exóticas**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 512 p.
- Maia EA, Francisco J, PIRES T, Manfredi-Coimbra S. (2011). O uso de espécies vegetais para fins medicinais por duas comunidades da

Serra Catarinense, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, 11(1):54-74.

Marenco RA & Lopes NF. (2011). **Fisiologia Vegetal**. 3ª Ed. Viçosa: UFV, 486 p.

Maxson ED & Rooney LW. (1972). **Evaluation of methods for tannin analysis in sorghum grain**. *Cereal Chem* 49:719-729

Meira MR, Souza SAM, Martins ER. (2010). Plantas medicinais, produção e cultivo da *Melissa officinalis* L. no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, 6(10):1-11.

Oh WK, Lee CH, Lee MS, Bae EY, Sohn CB, Oh H, Kim BY, Ahn JS. (2005). Antidiabetic effects of extracts from *Psidium guajava*. **Journal of Ethnopharmacology** 96:411-415.

Pansera MR, Santos ACA, Paese K, Wasum R, Rossato M, Rota LD, Pauletti GF, Serafini LA. (2003). Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no nordeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 13(1):17-22.

Paulino RC, Henriques GPSA, Coelho MFB, Araújo PVN. (2011). Riqueza e importância das plantas medicinais do Rio Grande do Norte. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**. 11(1):157-168.

Pereira RJ & Cardoso M das G. (2012). Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, 3(4):146-152.

Price ML, Van Scoyoc S, Butler LG. (1978). A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 26:1214-1218.

Rêgo Júnior NO, Fernandez LG, Castro RD, Silva LC, Gualberto SA, Pereira MLA, Silva MV da. (2011). Compostos bioativos e atividade antioxidante de extratos brutos de espécies vegetais da caatinga. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, 14(1):50-57, DOI: 10.4260/BJFT2011140100007.

Rêgo GM, Possamai E. (2008). **Avaliação dos teores de clorofila no crescimento de mudas de Jequitibá-Rosa (*Cariniana legalis*)**. Comunicado Técnico 128, Colombo, PR, EMBRAPA, Dezembro.

Ryan JJ & Dupont JA. (1973). Identification and analysis of the major acids from fruit juice sandwines. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, 21(1):45-49.

Santos EB, Dantas GS, Santos HB, Diniz MFFM, Sampaio FC. (2009). Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no Município de João Pessoa, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 19:321-324.

Silva S, Anselmo M da GV, Dantas WM, Rosa JH, Nunes EN, Soares JPC, Alves CAB. (2014). Conhecimento e uso de plantas medicinais em uma comunidade rural no município de Cuitegi, Paraíba, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, 8(1):248-265. Versão Online ISSN 1981-1268. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index>>. Acesso em: 03. Mar. 2015.

Simões CMO, Schenkel EP, Gosman G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. (2007). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1102p.

Taiz L & Zeiger E. (2009) **Fisiologia Vegetal**. 4ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2009. 820p.

Vendruscolo GS & Mentz LA. (2006). Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Porto Alegre: IHERINGIA, Sér. Bot.**, 61(1-2): 83-103.

Zuanazzi JAS & Montanha JA. Flavonoides. In Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. (2005). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: RS. Editora da UFSC.