

ANATOMIA FOLIAR COMPARADA DE ESPÉCIES DO GÊNERO  
*Cymbopogon*

COMPARATIVE LEAF ANATOMY OF SPECIES OF THE GENUS  
*Cymbopogon*

**CÁSSIA REGINA SIEBEN**

Discente do Curso de Engenharia Agrônômica - IFPR- Instituto Federal do Paraná -  
Campus Palmas  
cassia\_sbn@hotmail.com

**ELOIZA MARIA TAQUES**

Discente do Curso de Engenharia Agrônômica - IFPR- Instituto Federal do Paraná -  
Campus Palmas  
eloizataques@gmail.com

**EMI RAINILDES LORENZETTI**

Docente EBTT - IFPR- Instituto Federal do Paraná - Campus Palmas  
emi.lorenzetti@ifpr.edu.br

**Resumo:** As espécies do gênero *Cymbopogon* pertencem à família Poaceae e são de grande interesse medicinal, aromático e industrial. Devido apresentarem estruturas morfológicas semelhantes, muitas vezes são confundidas, o que pode acarretar na troca de matéria prima para fabricação de fitoterápicos, falsificação de princípios ativos e até mesmo intoxicações graves. No entanto, uma forma de diferenciação das mesmas é através da comparação de suas estruturas morfológicas, permitindo assim uma avaliação completa das estruturas anatômicas de cada planta. Com base nisso, o presente trabalho aborda a análise das estruturas morfológicas foliares das espécies *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon winterianus*. Os tecidos foliares foram seccionados transversalmente, clarificados, corados, observados e registradas em microscópio óptico com sistema de captação de imagens. Os resultados evidenciam que o arranjo da nervura central, o tamanho dos estômatos e o aspecto dos tricomas são fatores que distinguem as espécies estudadas. Embora essas diferenças mostrem-se como um importante caráter de valor taxonômico, ainda assim são muito sutis, o que dificulta a diferenciação e impede que qualquer pessoa leiga tenha a possibilidade de identificá-las.

**Palavras-chave:** Estruturas morfológicas. *Cymbopogon citratus*. *Cymbopogon winterianus*. Identificação anatômica.

**Abstract:** Species of the genus *Cymbopogon* belong to the family Poaceae and are of great medicinal interest, aromatic and industrial. Because they have similar morphological structures, they are often confused, which can lead to the exchange of raw material for the manufacture of phytotherapics, falsification of active principles and even serious poisoning. However, a way of differentiating them is by comparing their morphological structures, allowing a complete evaluation of the anatomical structures of each plant. Based on this, the present work approaches the analysis of the foliar morphological structures of the *Cymbopogon citratus* and *Cymbopogon winterianus*. The leaf tissues were cross-sectioned, clarified, colored, observed and registered under an optical microscope with system of capture of images. The results show that the arrangement of the central vein, the size of the stomata and the evidence of the trichomes are factors that distinguish the studied species. Although these differences appear as an important taxonomic value character, they are still very subtle, hampers differentiation and prevents any lay person from being able to identify them.

**Keywords:** Morphological structures. *Cymbopogon citratus*. *Cymbopogon winterianus*. Anatomical identification

## 1. INTRODUÇÃO

O costume de usar plantas medicinais para se curar de alguma enfermidade é antigo, sendo repassado de geração em geração, por isso, muitos estudiosos buscam informações sobre seu cultivo, uso, composição, efeitos adversos e colaterais, para que seu consumo seja realizado mediante bases científicas. Além disso, há uma grande procura pelas plantas medicinais pelas indústrias químicas, farmacêuticas e alimentícias (CONCEIÇÃO, 2009).

A comprovação dos efeitos terapêuticos de diversas espécies vegetais se deu a partir de práticas realizadas pelo próprio homem, com base no uso, observação e avaliação dos sintomas desencadeados. Esse procedimento de tentativa e erro possibilitou que as plantas pudessem ser selecionadas e utilizadas em pesquisas científicas que buscam encontrar quais substâncias desencadeiam o efeito observado, sendo estas chamadas de substâncias bioativas ou princípio ativo (DI STASI, 1996).

Esses estudos demonstram importantes resultados, os quais tem validado o uso da maior parte das espécies e possibilitado o desenvolvimento de muitos medicamentos, seja por síntese em laboratório ou por isolamento na planta. Além da utilização das plantas para tratamentos terapêuticos, suas substâncias também podem ser exploradas com o intuito de produzir cosméticos e possíveis compostos com ação como agroquímicos (SOUZA, 2006).

A grande demanda por pesquisas na área de fitoterápicos reflete o interesse na utilização de plantas para fins terapêuticos, pois estes produtos possuem uma boa aceitabilidade no mercado farmacêutico, gerando um grande lucro pela comercialização de fito medicamentos. Além disso, os estudos dessas plantas envolvem áreas multidisciplinares como, botânica, fito química farmacologia, biotecnologia entre outras, que enriquecem o conhecimento sobre a flora brasileira (SOUZA, 2006; VICTÓRIO, 2011). Dentre as espécies estudadas enquadram-se algumas da família Poaceae, mesmo não sendo esta família destaque entre as espécies com potencial medicinal ((LORENZI & MATOS, 2003). Das espécies de Poaceae há destaque para as do gênero *Cymbopogon*. O gênero *Cymbopogon* possui aproximadamente 120 espécies, sendo 56 aromáticas. Dentre as espécies consideradas medicinais destacam-se *Cymbopogon citratus* L., popularmente conhecida como capim limão, e *Cymbopogon winterianus* Jowitt, também conhecida como citronela. São duas espécies originárias das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e África, obtendo boa adaptação na região Sul e Sudeste do Brasil. As plantas aromáticas do gênero *Cymbopogon* possuem uma imensa gama de princípios ativos, sendo vastamente utilizadas nas indústrias farmacêuticas, alimentícias e químicas (BARBOSA et al., 2007; GOMES et al., 2007).

*Cymbopogon citratus* é a espécie mais estudada no gênero *Cymbopogon*. Conhecida popularmente como capim limão, possui folhas longas e lanceoladas, de coloração verde pálida. Desenvolve-se bem em todo o Brasil, preferindo climas quentes, mas tolera geadas leves e curtos períodos de estiagem. Apresenta na sua composição química flavonoides, alcaloides e triterpenos, que são compostos responsáveis pelas atividades farmacológicas como: antiespasmódico de tecidos uterinos e intestinais, diaforético, antitérmico, diurético, antialérgico e analgésico (SANTOS et al., 2009; GONZAGA et al., 2013).

O óleo essencial de capim-limão é abundantemente utilizado na indústria e medicina, sendo o citral o principal constituinte, o qual está presente em 47% a 85% de sua composição. (BARBOSA, 2007). Possui propriedade anti-bacteriana contra organismos gram positivos e negativos (ONAWUNMI et al., 1984) e anti-fúngica contra *Aspergillus niger* (BARATTA et al., 1998), *Aspergillus fumigatus* e *Cladosporium trichoides* (KISHORE et al., 1993) e *Didymella bryoniac* (FIORI et al., 2000).

*Cymbopogon winterianus* é uma planta perene, a qual pode chegar até um metro de altura, possui folhas planas e longas, com bordas cortantes e cor verde-clara. É largamente cultivada nas regiões tropicais do planeta. Possui propriedades aromáticas, sendo uma fonte de óleos essenciais. Estes estão presentes em todas as folhas, representando uma porção de 0,6% e 1% (AZEREDO et al., 2007), das quais são extraídos e então utilizados na produção de perfumes, cosméticos e nas indústrias farmacêuticas.

Segundo Quintas-Júnior et al. (2008) o óleo essencial de Citronela é rico em geraniol (40%), citronelal (27,44%), citronelol (10,45%) e geranial (8,05%). Esses óleos essenciais representam 85,94% de todo óleo essencial presente na planta responsáveis pela atividade depressora do sistema nervoso central além de possuírem propriedades antifúngicas. Os 14,06% restantes não tem esse tipo de atividade ou não foram estudados (OLIVEIRA et al., 2013). Em razão disso, o *Cymbopogon winterianus* vem tomando espaço no mercado interno e devido à grande procura por seu óleo essencial, também toma lugar na exportação (ROCHA et al., 2000).

Externamente as duas espécies são muito semelhantes pois pertencem ao mesmo gênero e família, no entanto, acredita-se que possuam caracteres anatômicos que as distinguem, pois além de outros fatores há a influência das condições ambientais de onde estão inseridas e de suas características genéticas (LORENZI & MATOS, 2003; BARBOSA, 2011). Contudo, é possível identificar essas diferenças pelo método de comparação anatômica, que busca a obtenção de dados que possam contribuir para o conhecimento da

espécie e conseqüentemente para a segurança em sua utilização (CARPANO et al., 2009; GOMES et al., 2009).

Apesar da existência de muitas pesquisas para obtenção de medicamentos fitoterápicos, há ainda muitas espécies sendo usadas empiricamente e que necessitam serem estudadas, pois o Brasil possui uma enorme biodiversidade e muitas vezes devido à semelhança morfológica entre as espécies, acaba ocorrendo uma troca entre as plantas, o que pode acarretar na falsificação de matéria prima de produtos e até mesmo intoxicações graves. Uma forma de solucionar esse problema é através da caracterização anatômica, o que evita a identificação equivocada das espécies e até mesmo a falsificação de matéria prima para elaboração de fitoterápicos, através do controle de qualidade (SOARES, 2012).

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo analisar as estruturas anatômicas das folhas de *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon winterianus*, a fim de verificar a existência de diferenças anatômicas e buscar a presença de caracteres anatômicos úteis para a identificação destas espécies.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

As análises anatômicas foliares das espécies *Cymbopogon citratus* e *Cymbopogon winterianus* foram realizadas no Laboratório de Microscopia do Instituto Federal do Paraná - Campus Palmas, em Palmas – Paraná, no ano de 2017.

Os materiais vegetais foram coletados no Jardim de Plantas Medicinais da instituição, o qual situa-se ao extremo sul do Estado do Paraná, em uma altitude média de 1.160 metros, caracterizando-se por seu inverno frio e chuvoso. As plantas foram cultivadas em solo argiloso sem nenhum tipo de correção e apenas adubação orgânica, por se tratar de uma coleção de plantas da Instituição para manutenção de espécies medicinais. As plantas foram identificadas previamente com auxílio de material bibliográfico.

Selecionaram-se apenas as folhas completamente expandidas de plantas adultas, totalizando três amostras de cada espécie, as quais foram posteriormente levadas ao laboratório para as análises. As folhas coletadas frescas foram lavadas para eliminação de sujidades e seccionadas manualmente, com o uso de uma lâmina de aço inoxidável nova, no sentido transversal, sendo os cortes efetuados nas regiões apicais (um centímetro abaixo do ápice da folha), mediana (meio da folha) e basais (um centímetro acima da base da folha) das lâminas foliares. Após a elaboração dos cortes, foram selecionados os melhores cortes, utilizando como critério para seleção aqueles que apresentavam maior superfície,

quantitativamente e qualitativamente, bem como possuíam menor espessura, permitindo melhor visualização posterior. Realizou-se a diafanização, utilizando uma solução de hipoclorito a 2 % para clarificar o tecido vegetal e facilitar a visualização das suas estruturas. Em seguida, os cortes foram neutralizados em água destilada e então submetidos a diferentes corantes, sendo estes: Safranina + Azul de Astra, Floroglucina e Cloreto Férrico. O corante de fases safranina + azul de astra permite a coloração de estruturas com diferentes cores (OLIVEIRA et al, 2009). Floroglucina e Cloreto férrico são corantes que reagem com compostos químicos presentes nas estruturas vegetais através de reações histoquímicas (OLIVEIRA et al, 2009). Para os dois últimos reagentes, os cortes não foram clarificados, pois, o hipoclorito pode eliminar os compostos alvo dos mesmos, influenciando na coloração final, resultante da reação deste com os compostos celulares.

Após corados, os cortes histológicos foram dispostos entre lâminas e lamínulas com água destilada, e estes então foram analisados em microscópio óptico, para visualização e descrição das estruturas anatômicas (PAIVA et al., 2006).

Para identificação e análise dos estômatos das espécies estudadas seguiu-se a metodologia descrita por Segato et al. (2004). Dessa forma, foram confeccionadas lâminas com impressões da superfície foliar, sendo retiradas através de aderência da epiderme foliar em lâmina de vidro, utilizando uma gota de cola adesiva de secagem rápida à base de éster de cianoacrilato e coletadas na região da nervura principal de ambas as superfícies da folha.

Após a confecção de todas as lâminas, os melhores cortes foram registrados digitalmente por meio de um sistema de captação de imagens acoplado a um microscópio óptico comum de marca Bioval, modelo L2000 A.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Pode-se observar em ambas as espécies (*C. citratus* e *C. winterianus*) a presença de células epidérmicas retangulares com paredes delgadas, além de células buliformes na face adaxial na região do ápice foliar. Bainha do feixe circundando os feixes vasculares colaterais, parênquima indefinido como tecido de preenchimento, mesofilo homogêneo composto de células colenquimáticas agrupadas que podem partir da superfície abaxial ou ser interrompida por células que formam o mesofilo.

Na família Poaceae é comum a presença de células parenquimáticas maiores, ou células buliformes, as quais ocorrem na epiderme da face adaxial. As células buliformes são maiores que as demais e possuem parede celular estreita e vacúolos grandes que possuem a

função de enrolamento ou desenrolamento das folhas maduras, de acordo com o estado hídrico de perda ou de ganho (LORENZETTI, 2009).

Assim como observado por Conforto e Andreoli (2003) em *C. citratus* os estômatos são distribuídos linearmente em faixas ao longo das nervuras, sendo mais abundantes na epiderme da face abaxial, além de se apresentarem em formato de halteres, caracterizando-se como folha anfiestomática, o que é característico das gramíneas.

Os cortes submetidos ao corante de fases Safranina + Azul de Astra, indicam em vermelho a presença de tecidos que contém lignina e em azul os demais tecidos. (figura 1-A, figura 2-A, figura 2-B e figura 2-C).

Os cortes histológicos submetidos ao corante floroglucina, indicam a presença de lignina nos quais nota-se a coloração vermelho alaranjada em determinadas áreas, sempre próximas aos feixes, devido à presença de fibras esclerenquimáticas em ambas espécies (Figura 2). Já os tecidos de coloração escura indicam a presença de taninos, quando corados com Cloreto Férrico.

Diante dos cortes elaborados, observou-se a presença de compostos contendo taninos em ambas espécies, não podendo este também ser um indicador bioquímico para diferenciação das mesmas.

Trabalho semelhante realizado com espécies de menta demonstraram que as diferenças são pequenas entre as espécies, sendo necessários vários testes com diferentes corantes para que esses detalhes possam ser percebidos e diferenciados (CONCEIÇÃO, 2009).

Em ambas as espécies estudadas, observou-se uma maior intensidade na coloração dos cortes da região da base foliar (figura 2 - E) em relação ao ápice (figura 2 - F), coloração essa que destaca a presença de taninos e de lignina (evidenciada pelos reagentes empregados), os quais são compostos que tendem a estar em maior concentração na região basal e decrescer da região mediana ao ápice foliar, por se tratar de região meristemática, em intensa divisão (APPEZZATO-DA-GLORIA & CARMELO-GUERREIRO, 2003).

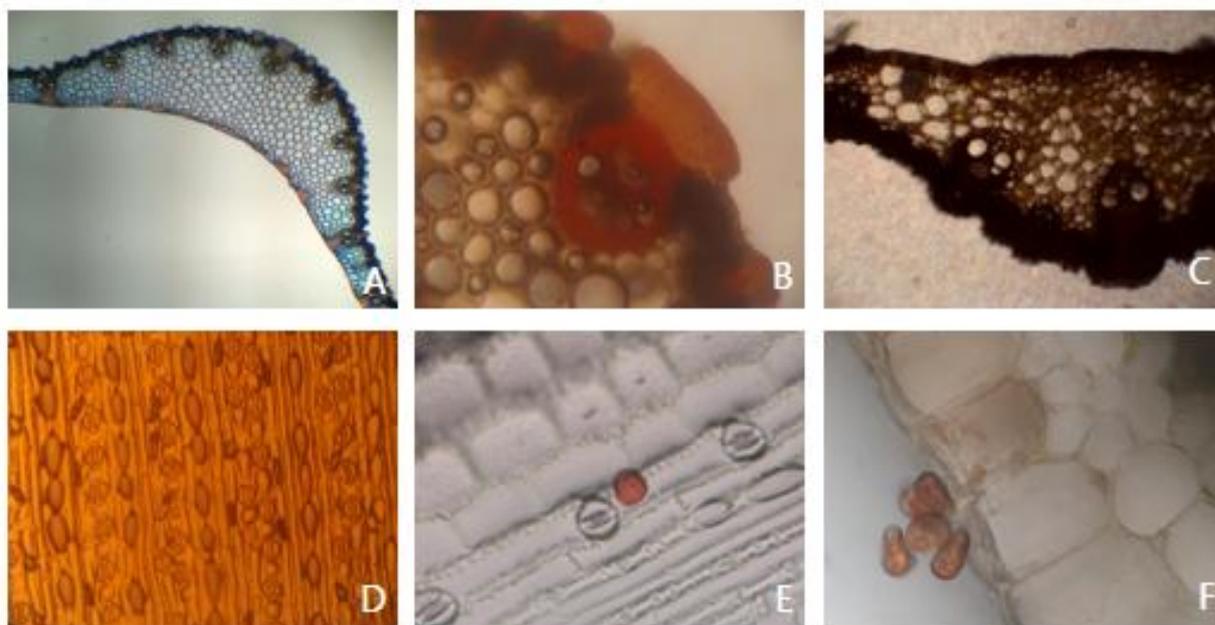
Estruturas de ferrugem causada pelo patógeno *Puccinia nakanishikii*, bem como as lesões na forma de pústulas promovidas pela infecção do fungo, foram observadas excepcionalmente ao longo das lâminas foliares de *C. citratus* (figura 1 - E). Nos cortes de *C. winterianus* não foi registrada a presença de lesões do fungo. É possível que isso se deva ao fato de que a citronela é uma planta que apresenta em seu óleo essencial, compostos que atuam como inibidores de fungos patogênicos. Trabalhos de Duarte et al. (2005) e Mendonça

et al. (2005) já demonstram que o óleo essencial de citronela vem sendo amplamente utilizado como larvicida, repelente de insetos, antisséptico e antifúngico.

Por outro lado, no capim limão, as estruturas fúngicas de *Puccinia nakanishikii* desenvolveram-se normalmente, assim como já registrado por LORENZETTI (2009), pois embora seu óleo essencial possua o constituinte citral, o qual demonstra efeito anti-fúngico, esse não possui efeito sob o patógeno *P. nakanishikii*, que acomete a planta.

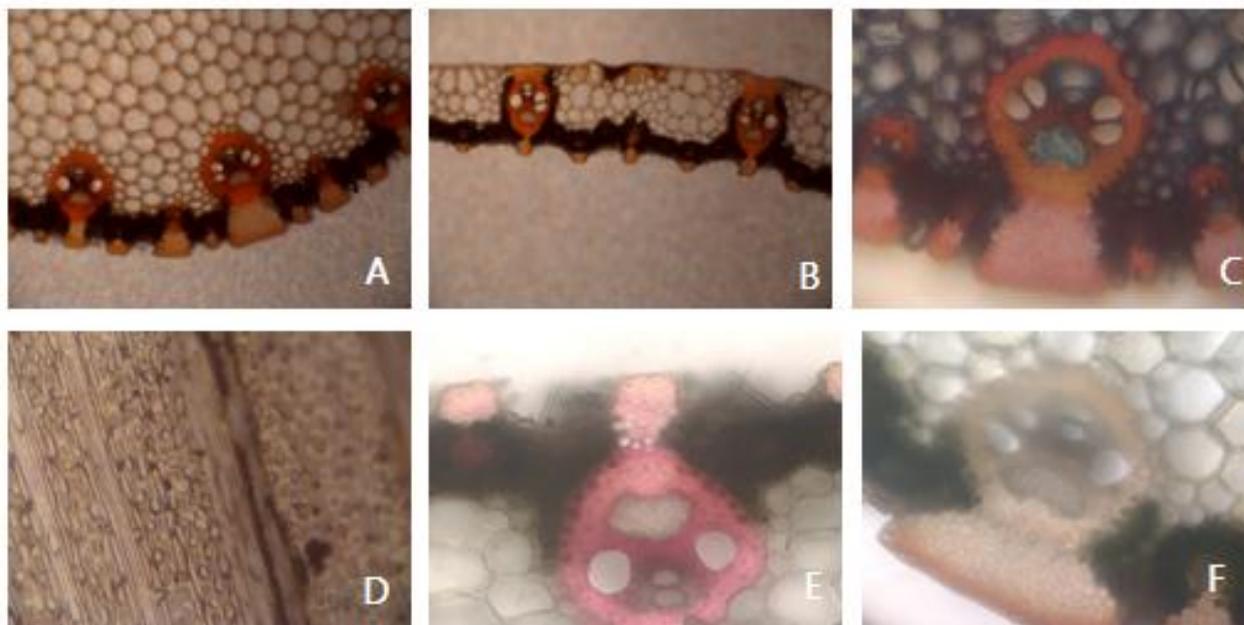
Outro fator de diferenciação observado foi a maior evidência dos tricomas nos cortes histoquímicos de *C. winterianus* (figura 2 - E), em comparação aos de *C. citratus*, os quais aparecem mais sutilmente (figura 1 - B).

O tamanho de estômatos também é uma forma de distinção das espécies (APPEZZATO-DA-GLORIA & CARMELO-GUERREIRO, 2003), uma vez que nas lâminas de impressões da epiderme de *C. citratus* pode-se visualizar estômatos maiores (figura 1 - D) do que os registrados nas lâminas de *C. winterianus*.



**Figura 1.** Secções transversais da folha de Capim limão (*Cymbopogon citratus*). A: Disposição dos feixes vasculares (base foliar, corante safranina + azul de astra, aumento 4x). B: Feixe vascular central de 1ª ordem e extensão de bainha parenquimática (região mediana foliar, corante floroglucina, aumento 10x). C: Feixes vasculares e epiderme, presença de taninos (corante cloreto férrico – aumento 4x) D: Estômatos (impressão da epiderme, face abaxial – aumento 10x). E: Evidência de ferrugem (impressão da epiderme, face abaxial – aumento 10x). F: Estruturas do patógeno sobre a face abaxial (aumento 10x).

**Fonte:** Autores (2017).



**Figura 2.** Secções transversais da folha de Citronela (*Cymbopogon winterianus*). A: Região da nervura central, com destaque para as células buliformes e feixes de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordens (base foliar, corante safranina + azul de astra – aumento 4x). B: Bordo foliar, feixes vasculares, células buliformes (base foliar, corante safranina + azul de astra – aumento 4x). C: Feixe vascular, lignina, parênquima, sistema vascular (base foliar, corante safranina + azul de astra – aumento 10x). D: Distribuição dos estômatos (impressão da epiderme, face abaxial - Aumento 10x). E: Detalhes da evidência de tricomas, células com coloração de taninos e lignina mais intensa (base foliar, corante floroglucina - aumento 10x). F: Coloração sutil de lignina e taninos (ápice foliar, corante floroglucina - aumento 10x).

**Fonte:** Autores (2017).

#### 4. CONCLUSÃO

Apenas três corantes foram utilizados para a realização dos testes, sendo assim, essa prática não se mostrou eficiente na diferenciação das espécies estudadas, sendo necessário a utilização de um maior número de corantes para obtenção de maiores resultados.

O tamanho dos estômatos e o aspecto dos tricomas são fatores que distinguem *Cymbopogon citratus* de *Cymbopogon winterianus*. Portanto, a análise anatômica foliar é uma ferramenta eficiente para a distinção e identificação das espécies estudadas, pois constitui a identidade de cada material e evidencia uma série de características de suma importância, permitindo assim um aprofundamento nas pesquisas e conhecimento da espécie desejada.

Embora essas diferenças mostrem-se como um importante caráter de valor taxonômico, ainda assim são muito sutis, o que dificulta a diferenciação e impede que qualquer pessoa leiga tenha a possibilidade de identificá-las.

## 5. REFERÊNCIAS

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 2. ed. rev. atu. Viçosa: UFV, 2006. p 87-107.

AZEREDO, T. L.; SANTOS, E. P.; WANDERLEY, P. A.; LIMA, C. E. B.; FERNANDES, F. S.; CORREIA, E. T.; MEDEIROS, D. S. Rendimento do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus*) em função do uso de diferentes partes da planta e acondicionamento da biomassa no extrator. In: **II Jornada Nacional da Agroindústria**, Bananeiras, 2007.

BARATTA M.T., DORMAN H. J. D., DEANS S. G., FIGUEIREDO A. C., BARROSO J. G., RUBERTO G. Antimicrobial and antioxidant properties of some commercial essential oils. **Flavour and Fragrance Journal**, v. 12, n 4, p. 235–244, 1998.

BARBOSA, D. B. M. **Estudo da atividade antifúngica da associação do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt. (Citronela) com antifúngicos sintéticos sobre espécies de *Aspergillus***. 2011. 93 f. Tese (Doutorado em Odontologia). Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências da Saúde Programa de Pós-Graduação em Odontologia UFPB, João Pessoa, 2011.

BARBOSA, L. C. S. **Morfo-anatomia e fitoquímica de *Cymbopogon densiflorus* (Steud.) Stapf e *C. nardus* (L.) Rendle (Poaceae: Panicoideae)**. Dissertação (Mestrado em biologia) – setor ciências biológicas, Universidade de Brasília, Goiânia, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/1294/1/Dissertacao%20part%201%20Lilia%20Cristina.pdf>>. Acesso em: 19/04/2017.

CARPANO, S.M. CASTRO, M.T. & SPEGAZZINI, E.D. Caracterización morfo anatómica comparativa entre *Aloe vera* (L.) Burm.F., *Aloe arborescens* Mill, *Aloe saponaria* Haw. and *Aloe ciliaris* Haw. (Aloeaceae). **Revista Brasileira de Farmacognesia**, v.19, n 1b, p. 269-275, jan/mar, 2009.

CONCEIÇÃO, M. D. **Caracterização anatômica e histoquímica de mentas infectadas por *Puccinia menthae* e *Erysiphe biocellata***. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – setor Horticultura, Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, 2009.

CONFORTO, E. C.; ANDREOLI, R. P. Aspectos anatomo-fisiológicos de plantas de interesse medicinal. **Revista Hispeci & Lema**, Bebedouro, v. 7, n. 4 p. 26-29, nov. 2003.

DI STASI, LUIS C. (org). **Plantas Medicinais: Arte e Ciência um Guia de Estudo Interdisciplinar**. São Paulo: UNESCO, 1996.

DUARTE, M. R. T.; FIGUEIRA, G. M.; SARTORATTO, A.; REHDER, V. L. G.; DERLAMELINA, C. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 97, n. 2, p. 305-311, 2005.

FIORI, A. C. G.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; VIDA, J. B.; SCAPIM, C. A.; CRUZ, M. E. S. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of

some medicinal plants against *Didymella Bryoniae*. **Journal of Phytopathology**, v. 148, n. 7/8, p. 483-487, 2000.

GOMES, E. C.; NEGRELLE, R. R. B; DONI FIHO, L., Caracterização da produção de capim-limão no estado do Paraná, Brasil. **Revista Scientia Agraria**, v. 8, n. 4, p. 385 -390, 2007.

GONZAGA, L. M; SILVA, S. S; LORENZETTI, E. R. **Anatomia comparativa de três espécies do GÊNERO *Cymbopogon***. VI Fórum Regional de Agroecologia, 2013.

KISHORE, N. S.; WOOD, D. C; MEHTA, P. P.; WADE, A. C.; GOKEL, G. W.; GORDON, J. I. Comparison of the acyl chain specificities of human myristoyl-CoA synthetase and human myristoyl-CoA:protein *N*-myristoyltransferase. **J. Biol. Chem.** V. n. p. 268:4889–4902.

LORENZETTI, E. R. **Interação patógeno-hospedeiro no patossistema capim limão – ferrugem das folhas e avaliação de ingredientes ativos naturais no controle da doença**. 2009. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Horticultura-). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Butucatu, 2009.

LORENZI, H. E.; MATOS, F.J. DE A. **Plantas medicinais no Brasil/ Nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 512 p.

MENDONÇA, F. A. C.; SILVA, K. F. S.; SANTOS, K. K.; RIBEIRO-JÚNIOR, K. A. L. Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. **Fitoterapia**, v. 35, n. 2, p. 157-166, 1972.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. **Fundamentos de farmacobotânica e de morfologia vegetal**. 3.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009. 228p.

OLIVEIRA, W. A. **Atividade do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor contra *Candida albicans*, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus fumigatus***. 164 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) – setor produtos naturais e sintéticos bioativos, Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2011. Disponível em: < <http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/6692/1/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 19/04/2017.

ONAWUNMI, G.O.; YISAK, W.A.B.; OGUNLANA, E.O. Antibacterial constituents in the essential oil of *Cymbopogon citrates* (DC.) Stapf. **Journal of Ethnopharmacology**, v.12, n. p. 279- 286, 1984.

PAIVA, J.G.A.; FANK-DE-CARVALHO, S.M.; MAGALHÃES, M.P; GRACIANORIBEIRO, D. Verniz Vitral incolor 500®: **uma alternativa de meio de montagem economicamente viável**. Acta Botânica Brasílica. 2006.

QUINTAS-JUNIOR, L.J.; SOUZA, T.T.; LEITE, B.S.; LESSA, N. M. N.; BONJARDIM, L. R.; SANTOS, M. R. V.; ALVES, P. B.; BLANK, A. F.; ANTONIOLLI, A. R.; Phytochemical screening and anticonvulsivante activity of *Cymbopogon winterianus* Jowitt (Poaceae) leaf essential oil in rodents. **Phytomedicine**, v. 15, n. 8, p. 619-624, 2008.

ROCHA, S. F. R.; MING, L. C.; MARQUES, M. O. M. Influência de cinco temperaturas de secagem no rendimento e composição do óleo essencial de citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt). **Ver Bras PI Med.**, v. 3, n.1, p. 73-78, 2000.

SANTOS, A. PADUAN, R. H.; GAZIN, Z. C.; JACOMASI, E.; D'OLIVEIRA, P. S.; CORTEZ, D. A. G.; CORTEZ, L. E. R. Determinação do rendimento e atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf em função de sazonalidade e consorciamento. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 19, n. 2, João Pessoa, Apr./June 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2009000300017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000300017)>. Acesso em: 19/04/2017.

SEGATTO, F.B.; BISOGNIN, D.A.; BENEDETTI, M.; COSTA, L.C.; RAMPELOTTO, M.V.; NICOLOSO, F.T. Técnica para o estudo da anatomia da epiderme foliar de batata. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1597-1601, setembro/outubro, 2004.

SOARES, M. K. K. **Anatomia e perfil químico da Salsaparrilha comercializada no Estado de São Paulo**. 70 f. Dissertação (Mestra em Ciências) - Setor Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Piracicaba, 2012.

SOUZA, G. S. **Desenvolvimento vegetativo, características anatômicas e fitoquímicas de plantas jovens de duas espécies de guaco, submetidas a diferentes condições de qualidade de radiação**. 130 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Setor de Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

VICTÓRIO, C. P. Therapeutic value of the genus *Alpinia*, Zingiberaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.21, n. 1, p. 194-201, 2011.