

Análise Fitoquímica Preliminar de Extratos Foliare de Orchidaceas (*Cattleya walkeriana* Gardner), (*Oncidium cebolleta* Sw.), (*Encyclia linearifolioides* Kraenzl.) e (*Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H. R. Sweet)

Preliminary Phytochemical Analysis of Orchidacean Foliar Extracts (*Cattleya walkeriana* Gardner), (*Oncidium cebolleta* Sw.), (*Encyclia linearifolioides*) and (*Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H. R. Sweet)

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho^{*a}; Carlos Frederico de Souza Castro^a

^aInstituto Federal Goiano, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Agroquímica. GO, Brasil.

*E-mail: astronomoamadorgoias@gmail.com

Resumo

As orquídeas são espécies da flora brasileira que merecem atenção quanto ao uso fitoterápico. Este estudo objetivou avaliar por meio de análises fitoquímicas preliminares, os principais grupos químicos que compõem os extratos etanólicos foliares de *C. walkeriana*, *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e *P. concreta* encontradas no bioma Cerrado. Foram preparados extratos etanólicos foliares e avaliados para os testes de identificação para compostos, ácidos orgânicos, açúcares redutores e não redutores, alcaloides, flavonoides, saponinas espumificadas, cumarinas, glicosídeos cardíacos, fenólicos simples, taninos, polissacarídeos, purinas, catequinas, derivados de quininas, depsídeos e depsídonas, compostos antraquinônicos e duplas olefinicas. Os resultados foram positivos para ácidos orgânicos, açúcares redutores e não redutores, alcaloides, flavonoides, saponinas, cumarinas, glicosídeos cardíacos apenas na reação de Raymond-Marthoud, fenólicos, taninos condensados, depsídeos e depsídonas e duplas olefinicas. Este trabalho apresenta dados inéditos para a composição fitoquímica preliminar das espécies de Orchidaceae avaliadas.

Palavras-chave: Prospecção Fitoquímica. Orquídeas. Fenólicos.

Abstract

Orchids are species of Brazilian flora that deserve attention regarding phytotherapeutic use. This study aimed to evaluate through preliminary phytochemical analyzes the main chemical groups that compose the foliar ethanolic extracts of C. walkeriana, O. cebolleta, E. linearifolioides and P. concreta found in the Cerrado biome. Foliar ethanolic extracts were prepared for the identification tests for compounds, organic acids, reducing and non-reducing sugars, alkaloids, flavonoids, foamy saponins, coumarins, cardiac glycosides, simple phenolics, tannins, polysaccharides, purines, catechins, depsides and depsidones, anthraquinone compounds and olefinic doublets. The results were positive for organic acids, reducing and non-reducing sugars, alkaloids, flavonoids, saponins, coumarins, cardiac glycosides only in the Raymond-Marthoud reaction, phenolics, condensed tannins, depsides and depsidones and olefinic doubles. This work presents unpublished data for the preliminary phytochemical composition of the Orchidaceae species evaluated.

Keywords: Phytochemical Prospecting. Orchids. Phenolics.

1 Introdução

As plantas há milênios vêm sendo utilizadas nos mais diversos tratamentos medicinais, visto que possuem um amplo arsenal químico distribuído em todas as partes da planta. As indústrias farmacêuticas e de alimentos investem milhões de dólares, anualmente, na pesquisa de novos medicamentos e de alimentos nutracêuticos, tendo como alvo o reino Plantae (CARRERA et al., 2014). Uma das famílias ainda pouco estudada é a Orchidaceae, que precisa ser avaliada gerando conhecimento fitoterapêutico e conservacionista, promovendo e gerando a preservação das inúmeras espécies encontradas em todo o Globo.

A família Orchidaceae apresenta, atualmente, entorno de 30.000 espécies, sendo o grupo evoluído da superordem Liliiflorae apresentando uma das maiores famílias do reino vegetal (ZANENGA-GODOY; COSTA, 2003; CRONQUIST, 1981). No Brasil são encontrados entorno de 2.400 espécies

de orquídeas, distribuídas em todos os biomas brasileiros, esse número de espécies vem a cada ano crescendo em função de novas descobertas (MENINI NETO et al., 2007). A maioria das espécies dessas novas descobertas é composta por orquídeas de hábitos epífitos, sendo exclusivamente encontradas nos trópicos e áreas subtropicais (BARROS et al., 2018).

As orquídeas já são bem conhecidas pelos povos asiáticos, que utilizam as folhas e as flores na medicina tradicional, algumas espécies desses vegetais produzem ácidos orgânicos importantes, como o ácido acetil salicílico, compostos cardíacos como digoxina e a morfina, que é utilizada na medicina moderna para aliviar as dores intensas em muitos cânceres e fraturas (CARRERA et al., 2014; FOGGIO et al., 2006).

O gênero Orchidaceae apresenta inúmeras espécies no território brasileiro, carecendo de pesquisas quanto aos seus constituintes químicos, com isso, o saber científico se torna de extrema importância para validar esses compostos

fitoquímicos, garantindo a preservação dessas espécies e mantendo um banco fitoquímico para a produção de novas drogas fitoterápicas.

O trabalho teve por objetivo avaliar os constituintes fitoquímicos através de um *screening* qualitativo dos principais grupos químicos encontrados nesses vegetais, utilizando como meio os extratos etanólicos foliares de *C. walkeriana*, *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e *P. concreta*, pertencentes a família Orchidaceae.

2 Material e Métodos

2.1 Material botânico

O material botânico foi coletado em três áreas de preservação permanente localizadas nos municípios de Rio Verde – GO e Montividiu – GO. Folhas verdes, sadias e sem aparência de ataque por fitopatógenos e por herbivoria foram coletados nas primeiras horas da manhã. Três exemplares de cada espécie Orchidaceae foram cultivados em estufa no Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde – GO. As folhas foram levadas para o laboratório de Química Tecnológica, no qual foram lavadas em água corrente e deixadas sobre folhas de papel toalha para retirada do excesso de água.

2.2 Preparo dos extratos

Cerca de 30 g de folhas *in natura* foram trituradas em processador com 50 mL de álcool etílico 95%, logo em seguida foram deixados para maceração por 7 dias em frasco âmbar, armazenado em local ao abrigo da luz e calor. Logo após, os extratos foram filtrados em papel filtro qualitativo faixa azul e o sobrenadante foi armazenado em frascos âmbar e armazenados em geladeira a $8 \pm 1,0$ °C até análises.

2.3 Análises fitoquímicas qualitativas

Ácidos orgânicos foram avaliados, conforme descrito por Henriques & Almeida (2013) e Barbosa et al. (2004), com modificações. Em um tubo de ensaio, cerca de 3 mL do extrato etanólico foram acrescidos com 5 mL de água destilada. Em seguida, foram adicionados 2 mL do reativo de Pascovã. Reação positiva ocorre pela descoloração do reativo.

Açúcares redutores foram testados, conforme descrito por Barbosa et al. (2004), com modificações, em que 3 mL do extrato etanólico foram acrescidos com 5 mL de água destilada. Logo em seguida, foram adicionados 2 mL do restivo Fehling A e 2 mL do reativo Fehling B. Esse composto foi homogeneizado e levado para aquecimento em banho-maria por 5 minutos a $100 \pm 1,0$ °C. Tons de vermelho tijolo indicam a presença positiva para açúcares redutores.

Açúcares não redutores foram avaliados, conforme Barbosa et al. (2004), com modificações, em que cerca de 3

mL do extrato etanólico foram adicionados em um tubo de ensaio com 5 mL de água destilada. Logo em seguida, esse composto foi homogeneizado por 30 segundos e adicionou-se 1 mL de ácido clorídrico concentrado, sendo levada essa solução a fervura em banho-maria por 10 minutos a $100 \pm 1,0$ °C. Depois de esfriado, a solução foi neutralizada com uma solução aquosa de hidróxido de sódio 10% (v/v). Em seguida, foram adicionados 2 mL de reagente de Fehling A e 2 mL de reagente de Fehling B. Novamente, a solução foi levada para aquecimento em banho-maria por 5 minutos a $80 \pm 1,0$ °C. A presença de precipitado vermelho indica reação positiva para açúcares não redutores.

O grupo dos alcaloides foi avaliado, conforme descrito por Kloss et al. (2016), com modificações. Foram utilizados 3 mL do extrato etanólico, acrescidos com 2,5 mL de ácido clorídrico 10% (v/v), a solução foi aquecida em banho-maria por 10 minutos a $90 \pm 1,0$ °C. Logo após, o extrato foi resfriado a temperatura ambiente, e 8 gotas foram acrescidas em 3 tubos de ensaios.

Tubo 1, 5 gotas do reativo de Mayer, se positivo, formação de precipitado branco ou leve turvação branca.

Tubo 2, 5 gotas do reativo de Wagner, se positivo, precipitação com tom alaranjado.

Tubo 3, 5 gotas do reativo de Bouchardat, se positivo, formação de precipitado laranja avermelhado.

Para flavonoides (reação de Shinoda) seguiu, conforme proposto por Silva, Miranda e Conceição (2010), com modificações. Foram adicionados 3 mL do extrato bruto etanólico em tubo de ensaios, acrescidos com um fragmento de fita de magnésio entorno de 0,5 cm e, logo em seguida, foram acrescentados 2,5 mL de ácido clorídrico 38%. O fim da reação deu-se ao término da efervescência. Para resultado positivo, a coloração se torna parda a vermelha.

Saponinas espumídicas foram avaliadas, conforme descrito por Barbosa et al. (2004), com modificações. 10 mL do extrato etanólico foram diluídos em 15 mL de água destilada fervida em tubo de ensaio com tampa. Logo em seguida, o tubo foi fechado e agitado vigorosamente por 2 minutos. A presença de saponinas ocorre pela presença estável de espuma após 15 minutos em descanso.

Cumarinas foram avaliadas, conforme descrito por Kloss et al. (2016), com modificações. No tubo de ensaio foram acrescidos 3 mL do extrato etanólico, e esse foi tampado com papel filtro 5x5 cm de diâmetro impregnado com solução aquosa de hidróxido de sódio 10%. Logo após, o tubo foi deixado em banho-maria por 10 minutos a $100 \pm 1,0$ °C. O papel foi examinado sob luz ultravioleta nos comprimentos de ondas 254 e 365 nm. A fluorescência amarela ou verde indica a presença de compostos cumarínicos.

Glicosídeos cardiotônicos foram avaliados de acordo com

Kloss et al. (2016) modificado. 5 mL do extrato etanólico foram acrescidos em tubo de ensaio, no qual foram adicionados 3 mL de solução aquosa de acetato de chumbo 10% com 2 mL de água destilada. A solução foi aquecida por 10 minutos em banho-maria a 80 °C. Logo após, a solução foi filtrada em papel filtro qualitativo faixa azul, o sobrenadante foi acrescido com 10 mL de clorofórmio, separando-se a fase clorofórmica, em 4 tubos de ensaio nos quais foram acrescidos 10 gotas.

Tubo 1, acrescido com 1 mL do reativo de Kedde. Positivo para coloração rosa ou violeta, indicando cardenólidos, os bufadienólidos não reagem.

Tubo 2, acrescido com 1 mL do reativo de Keller-Killiani. Colorações intensa apresenta resultado positivo.

Tubo 3, reativo de Baljet, no qual se acrescentou 1 mL da solução, com 8 gotas de ácido acético e 3 mL de clorofórmio. O resultado positivo é observado pelas colorações laranja, roxo ou vermelho.

Tubo 4, reativo de Raymond, 3 mL da solução foram acrescidas com 5 gotas de solução metanólica de cloreto férrico 10%, com 3 gotas de solução aquosa de acetato de chumbo 10%. O resultado positivo é observado através da coloração amarela ao roxo.

Os compostos fenólicos foram avaliados conforme descrito por Gomes, Martins e Almeida (2017) modificado. Em um tubo de ensaio foram acrescidos 3 mL do extrato etanólico bruto, com 5 mL de água destilada. Logo em seguida, foi acrescentado 1 mL de uma solução metanólica de cloreto férrico 1%. Coloração inicial entre o azul e o vermelho indica a presença de compostos fenólicos simples.

O teste qualitativo para taninos seguiu conforme descrito por Barbosa et al. (2004) com modificações. Cerca de 3 mL do extrato etanólico foi acrescido com 10 mL de água destilada. A solução foi então filtrada, em papel filtro qualitativo faixa azul, e o sobrenadante foi transferido para um tubo de ensaio. Foram adicionadas 5 gotas de solução metanólica de cloreto férrico 10%. A indicação da presença de taninos ocorre pela coloração azul, indicando presença de taninos hidrolisáveis e de coloração verde de taninos condensados.

Polissacarídeos foram avaliados conforme proposto por Gomes et al. (2016). Cerca de 3 mL do extrato etanólico foram adicionados em um tubo de ensaio, seguido de 5 mL de água destilada. A solução foi homogeneizada por 30 segundos, e foram adicionadas 4 gotas de lugol. Tonalidade da solução na coloração azul indica a presença de polissacarídeos.

Compostos purínicos foram avaliados, conforme descrito por Campos et al. (2011), com modificações. Em tubo de ensaio foram acrescidos 2 mL do extrato etanólico com 3 gotas de solução aquosa de ácido clorídrico 6N e duas gotas de solução aquosa de peróxido de hidrogênio 30%. A solução foi evaporada em banho-maria a 90 ± 1,0 °C. Deve haver a

formação de um resíduo corado de vermelho. Logo após, foram acrescidas 3 gotas de uma solução aquosa de hidróxido de amônio 6N e essa foi homogeneizada por 30 segundos. A coloração violeta indica resultado positivo para compostos purínicos.

As catequinas foram avaliadas qualitativamente, através da técnica, utilizando 2 mL do extrato etanólico em um tubo de ensaio, acrescida com 2 mL de uma solução aquosa de vanilina 1% e 1 mL de ácido clorídrico concentrado. A presença de coloração vermelha indica reação positiva (BARBOSA et al., 2004).

Derivados de benzaquinonas, naftaquinonas e fenantraquinonas foram avaliadas através do teste descrito por Barbosa et al. (2004) com modificações. Em um tubo de ensaio, 3 mL do extrato etanólico foliar foram acrescidos com 3 gotas de uma solução aquosa de carbonato de sódio 15%, 3 gotas de formaldeído 4% e 3 gotas de o-dinitrobenzeno 5%. A solução foi aquecida em banho-maria a 80 ± 1,0 °C por 5 minutos. A coloração violeta indica resultado positivo para os derivados de benzaquinonas, naftaquinonas e fenantraquinonas.

Depsídeos e depsídonas foram avaliadas conforme descrito por Barbosa et al. (2004) modificado. Em um tubo de ensaio, cerca de 3 mL do extrato etanólico foram acrescidos com 5 mL de éter etílico. Logo em seguida, a solução foi filtrada em papel filtro qualitativo faixa azul e o sobrenadante recolhido em um béquer. O béquer contendo a solução filtrada foi levado para evaporação em estufa com circulação e renovação de ar forçada até completa evaporação.

Cerca de 3 mL de metanol foi adicionado ao béquer e esse foi homogeneizado bem por 30 segundos. Logo após, foram acrescentadas 5 gotas de solução metanólica de cloreto férrico 1%. O aparecimento da coloração verde, azul ou cinza, indica a presença de compostos depsídicos e de depsídonas.

Para antraquinonas se seguiu conforme descrito por Henriques e Almeida (2013), Barbosa et al. (2004) com modificações. Em um tubo de ensaio, foram acrescidos com 3 mL do extrato etanólico, seguido de 2 mL de uma solução aquosa de hidróxido de amônio 10%. Homogeneizando logo em seguida por 30 segundos. A coloração rósea, vermelha ou violeta na fase aquosa, indica reação positiva.

3 Resultado e Discussão

Algumas espécies da família Orchidaceae possuem ação fitoterápica utilizada a muitos anos pelos povos indianos e chineses, atualmente, o conhecimento das orquídeas brasileiras quanto às ações fitoterapêuticas ainda é incipiente, carecendo de estudos quanto ao potencial fitoquímico que possuem (SINGH; DUGGAL, 2009; PEDROSO-DE-MORAES et al., 2006).

Quadro 1 - Análise fitoquímica preliminar dos extratos etanólicos foliares de *Cattleya walkeriana*, *Oncidium cebolleta*, *Encyclia linearifolioides* e *Polystachya concreta* (Orchidaceae)

Análises	<i>C. walkeriana</i>	<i>O. cebolleta</i>	<i>E. linearifolioides</i>	<i>P. concreta</i>
Ácidos orgânicos	+	+	+	+
Açúcares redutores	+	-	-	-
Açúcares não redutores	nd*	+	+	+
Alcaloides				
Mayer	-	+	-	-
Wagner	+	+	+	+
Bouchardat	+	+	+	+
Flavonoides	+	-	-	-
Saponinas	+	+	+	+
Cumarinas	+	+	+	+
Glicosídeos cardiotônicos				
Kedde	-	-	-	-
Keller-Killiani	-	-	-	-
Baljet	-	-	-	-
Raymond-Marthoud	+	+	+	+
Fenólicos	+	+	+	+
Taninos	(Vd)	(Vd)	(Vd)	(Vd)
Polissacarídeos	-	-	-	-
Purinas	-	-	-	-
Catequinas	-	-	-	-
Benzaquinonas, naftaquinonas e fenantraquinonas	-	-	-	-
Depsídeos e depsidonas	+	+	+	+
Antraquinonas	-	-	-	-
Duplas Olefínicas	+	-	-	-

nd* = não detectado, resultado positivo para açúcares redutores. *C. walkeriana*, *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e *P. concreta*. **Nota:** (+) positivo e (-) negativo. (Vd) taninos condensados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ácidos orgânicos foram verificados em todos os extratos etanólicos foliares para *C. walkeriana*, *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e *P. concreta*. Gomes, Martins e Almeida (2017) não encontraram a presença de ácidos orgânicos no extrato etanólico das folhas de *N. pectinata*. Duarte, Mota e Almeida (2014) também observaram a presença de ácidos orgânicos no extrato bruto etanólico foliar de *T. serratifolia*. Ácidos orgânicos foram observados por Souza et al. (2008), avaliando os extratos por infusão de partes aéreas de *A. leptophyllum*, *E. biflora* e *V. polyanthes*.

Os ácidos orgânicos possuem ação bactericida, esses compostos são produzidos como metabólitos secundários e são armazenados nos vacúolos celulares compondo grande parte do conteúdo líquido vacuolar (DUARTE; MOTA; ALMEIDA, 2014; ALVES et al., 2011).

Compostos de açúcares redutores apresentaram resultado positivo apenas no extrato foliar de *C. walkeriana*. Duarte, Mota e Almeida (2014) encontram açúcares redutores no extrato etanólico bruto das folhas de *T. serratifolia*. Os autores ainda complementam que a presença de açúcares redutores e não redutores possui papel importante para aspecto de irradiação solar, na qual plantas em pleno sol apresentam

altos índices nos teores de açúcares. Açúcares redutores foram observados por Trindade et al. (2013) em extratos etanólicos foliares de *J. gossypifolia* e *J. curcas* coletadas no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental.

Açúcares não redutores foram verificados em *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e em *P. concreta*. Mauro, Zambolim e Rodrigues (2006) verificaram aumento de açúcares não redutores como a sacarose, em material foliar em desbaste em cafeeiros. Dados científicos são escassos sobre a presença de açúcares não redutores em análises fitoquímicas. Os dados obtidos nesse estudo são inéditos para as espécies de Orchidaceae avaliadas. Segundo Bobbio e Bobbio (1992), a sacarose é o principal dissacarídeo não redutor, que em solução aquosa e em meios ácidos se torna facilmente hidrolisada fragmentando em monossacarídeos redutores, sendo os principais, a D-glucose e D-frutose.

Os testes para alcaloides apresentaram para o reativo de Mayer apenas resultado positivo para *O. cebolleta*, para os reativos de Wagner e Bouchardat todos os extratos foliares apresentaram reação positiva. Pompilho, Marcondes e Oliveira (2014) obtiveram resultados satisfatórios, avaliando os extratos foliares fração metanólica para *O. frutescens*, *T. oblongifolia* e

B. australis. O grupo dos alcaloides foi verificado por Carrera et al. (2014), em extratos hidroalcoólicos foliares a quente e a frio, e não encontraram reação positiva para esse grupo de compostos químicos.

Trindade et al. (2013) detectaram a presença desses compostos também em extratos foliares de *J. gossypifolia* e *J. curcas*. Brito et al. (2008) discutem sobre o uso dos alcaloides com ações farmacológicas aplicados aos problemas de hipertensão, contra processos inflamatórios e antitumorais em vários tipos de cânceres.

Carrera et al. (2014) ainda complementam sobre fato curioso sobre algumas espécies de orquídeas da Ásia apresentarem maior teor de alcaloides. Pode-se verificar que as espécies deste estudo são endêmicas da América do Sul e apresentaram qualitativamente mais resultados positivos para alcalóides que quando comparados ao grupo dos flavonóides, outros autores como Jalal et al. (2008) e Yang et al. (2006) também abordam essa afirmação.

São várias as classes de alcaloides, entre essas os principais são: alcaloides pirrolizidínicos, tropânicos, piridínicos, quinolínicos e mistos. Esses compostos do metabolismo secundário são utilizados pela própria planta para proteção contra herbivoria, suas ações farmacológicas agem como amebicida, anticolinesterásico, contra hipertensão e como depressor cardíaco (SOUZA et al., 2008; HENRIQUES; KEBER; MORENO, 2001).

A classe flavonólica foi apenas observada neste estudo, no extrato foliar de *C. walkeriana*. Silva, Oliveira e Lima (2015), analisando o extrato bruto foliar de *S. terebinthifolius*, obtiveram resultado positivo indicando a presença de flavonoides. Trindade et al. (2013) obtiveram resultados satisfatórios ao verificarem a classe flavonólica em extratos etanólicos de *J. gossypifolia* e *J. curcas*.

Os flavonoides podem apresentar estruturas químicas diversificadas, vários flavonoides possuem estrutura aromática com C¹⁵, sendo compostos fenólicos possuidores de estruturas carbônicas com anéis aromáticos do tipo C⁶ - C³ - C⁶ (CARRERA et al., 2014; LOPES, 2000). Diversas funções são atribuídas aos flavonoides, como: proteção celular vegetal, em plantas de pleno sol, contra ataque de insetos, fungos, vírus, bactérias, como agentes antioxidantes potentes (CARRERA et al., 2014), antitumoral, ações anti-inflamatórias, como anti-histamínico e antiviral (ZUANAZZI, 2001).

Os compostos saponínicos espumídicos foram verificados neste estudo e os resultados foram positivos para os extratos etanólicos verificados para as orquídeas. Saponinas espumídicas foi observado apenas no extrato hidroalcoólico de *P. barbatus* em estudo desenvolvido por Souza et al. (2017). Carrera et al. (2014) não encontraram compostos saponínicos nos extratos a quente e a frio, em uma espécie de orquídea terrestre (*Oeceoclades maculata*).

As saponinas possuem ação hemolítica, nas quais ocorrem nas membranas celulares, alterando o estado de

permeabilização, podendo causar destruição do tecido (SCHENKEL; GOSMANN; ATHAYDEM, 2001), sendo utilizadas como adjuvante em outras drogas, podendo aumentar a absorção dos fármacos (FRACARO; DECONTO; NAKASHIMA, 2004).

Os compostos cumarínicos apresentaram resultados positivos para todos os extratos etanólicos avaliados. Souza et al. (2017), em um levantamento bibliográfico, apresentaram resultados desenvolvidos por Souza et al. (2008) e Silva (2010) nos quais obtiveram resultados positivos para extratos de *V. polyanthes* por infusão e metanólico respectivamente. Pompilho, Marcondes e Oliveira (2014) avaliaram extratos foliares metanólicos de *O. frutescens*, *T. oblongifolia* e *B. australis* aos quais apresentaram resultados positivos para presença de cumarinas.

Carrera et al. (2014) avaliaram os extratos brutos foliares hidroalcoólicos a frio e a quente de *O. maculata* (Orchidaceae), nos quais não apresentaram resultados positivos no screening fitoquímico. Compostos cumarínicos são utilizados no tratamento de doenças de pele como: a psoríase, o vitiligo e como agente anticoagulante (BESSA et al., 2013).

Ações farmacológicas importantes são observadas com o uso de glicosídeos cumarínicos, na inibição da peroxidação de lipídeos, remoção do ânion radical superóxido e na quelação de íons ferro, essas ações então envolvidas nos mecanismos dos agentes antioxidantes, prevenindo doenças causadas por radicais livres como os vários tipos de cânceres (SOUZA et al., 2008; KUSTER; ROCHA, 2001).

Os compostos glicosídicos cardiotônicos foram apenas observados com resultados positivos no teste de Raymond-Marthoud para todos os extratos foliares avaliados neste estudo. Silva, Oliveira e Lima (2015) avaliaram o extrato vegetal das folhas de *S. terebinthifolius* e encontraram resultado positivo para glicosídeos cardíacos. Trindade et al. (2013) não encontraram glicosídeos cardíacos em extratos foliares de *J. gossypifolia* e *J. curcas*.

Glicosídeos cardíacos apresentaram grande importância farmacológica, visto que vários compostos glicosídicos são utilizados no tratamento de problemas envolvendo o sistema cardíaco, contra a insuficiência cardíaca congestiva (KLOSS et al., 2016). Conforme Simões et al. (2004), doses altas de glicosídeos cardíacos podem ser extremamente tóxicos, induzindo rapidamente a sonolência, distúrbios oculares, ritmo cardíaco lento e irregular e, possivelmente, a morte.

O grupo dos compostos fenólicos foi identificado em todas as amostras foliares deste estudo. Resultados positivos também foram observados por Bessa et al. (2013), em extratos foliares de *A. othoniamum*, *C. pachystachya*, *H. courbaril*, *G. americana*, *M. urundeuva*, *S. obovatum*, *S. guianensis*, *V. brasiliiana*.

Compostos fenólicos são produzidos, abundantemente, pelos vegetais, esse grupo possui ações farmacológicas ativas, no processo de cicatrização, em queimaduras, em capacidade

antioxidante, antitumoral e em processos inflamatórios (BESSA et al., 2013; SOUZA et al., 2008; PANSERA et al., 2003).

Neste estudo, os compostos tanínicos catéquicos (condensados) foram verificados em todos os extratos vegetais das orquídeas avaliadas. Souza et al. (2017) identificaram compostos tanínicos em extratos hidroalcoólicos de *P. barbatus* e *P. anisum* e não observaram essa classe de compostos no extrato hidroalcoólico de *L. alba*. Taninos condensados foram verificados por Marmitt e Rempel (2016), nos quais avaliaram a composição fitoquímica dos extratos aquosos foliares em três espécies de *B. forficata*.

Os taninos fazem parte do grupo dos compostos fenólicos e agem como hipoglicemiantes, adstringentes, anti-diarreico e como antioxidantes captadores de radicais livres do oxigênio singlet (KUNYANGA et al., 2011; KHANBABAE; VAN REE, 2001). Conforme Khanbabae e Van Ree (2001), os taninos são divididos em: Galotaninos, Elagitaninos, Taninos complexos e Taninos condensados.

Compostos polissacarídicos não foram detectados em nenhum dos extratos foliares avaliados neste estudo. Trindade et al. (2016) não encontraram a presença de polissacarídeos no extrato foliar de *A. excelsum* através dos métodos por reativo de lugol e por ácido tânico/cloreto férrico. Godinho et al. (2015), avaliando extratos foliares hidroalcoólicos de *B. gaudichaudii*, *E. dysenterica*, *A. fraxinifolium*, *M. urundeuva*, *S. lycocarpum*, *S. paniculatum* não encontraram a presença de compostos polissacarídicos, com exceção do extrato de *A. humile*, que apresentou resultado positivo.

Compostos purínicos foram analisados neste estudo, no qual não foram detectados resultados positivos em nenhum dos extratos foliares, o mesmo foi verificado por Duarte, Mota e Almeida (2014) no extrato etanólico foliar de *T. serratifolia* e por Trindade et al. (2013) nos extratos foliares de *J. gossypifolia* e *J. curcas*. As purinas são derivadas de aminoácidos como: a glicina, o ácido L-aspártico e a L-glutamina. Essa classe de compostos orgânicos cíclicos do metabolismo secundário das plantas possui ao menos um átomo de nitrogênio entre ligações carbônicas no anel, sendo amplamente utilizado na indústria farmacêutica na produção de medicamentos alucinógenos e, também, como veneno em indústrias agrícolas (VIZZOTTO, KROLOW, WEBER, 2010).

Catequinas foram verificadas no extrato etanólico foliar de *N. pectinata*, com resultado positivo para essa classe de compostos avaliados por Gomes, Martins e Almeida (2017). Compostos catequínicos não foram detectados em extratos hidroalcoólicos em macerados de folhas de *B. gaudichaudii*, *A. fraxinifolium*, *S. lycocarpum*, *S. paniculatum*, e positivo para os extratos foliares de *E. dysenterica*, *M. urundeuva*, *A. humile* em um estudo desenvolvido por Godinho et al. (2015). As catequinas possuem ação farmacológica agindo diretamente no metabolismo dos lipídeos, sendo utilizado como agente lipo redutor, além de serem fortes agentes

antioxidantes (GOMES; MARTINS; ALMEIDA, 2017; HO; CHEN; SHI, 1992).

Benzaquinonas, naftaquinonas e fenantraquinonas não foram detectadas neste estudo. Derivados de benzaquinonas também não foram detectadas nos extratos foliares de duas espécies de *Jatropha*, *gossypifolia* e *curcas* avaliadas por Trindade et al. (2013). Costa et al. (2005) discorrem sobre as ações farmacológicas observadas pela 1-4 – benzoquinona conhecida por oncocalyxona A, que apresentam atividade citotóxica, genotóxica e como agente anti-agregante plaquetário.

Silva, Ferreira e Souza (2003) discutem sobre a importância geral das quinonas, e sua intensificação nos estudos bioquímicos e farmacológicos. As naftoquinonas, por exemplo, as vitaminas do complexo K, possuem ação farmacológica no controle dos fatores de coagulação sanguínea, bactericida, tripanossomicidas, antitumorais e antivirais.

Os autores complementam que os derivados de benzaquinonas, de naftaquinonas e de fenantraquinonas são divididos em grupos, e que o critério de avaliação é o sistema da estrutura aromática que sustenta o anel quinonoídica (SILVA; FERREIRA; SOUZA, 2003).

As espécies de orquídeas avaliadas neste estudo apresentaram indicativos de depsídeos e depsidonas em todos os extratos foliares avaliados. Resultado semelhante foi verificado por Duarte, Mota e Almeida (2014) para o extrato etanólico das folhas de *T. serratifolia*. Compostos depsídicos e depsidonas foram positivos para os extratos foliares de *J. gossypifolia* e *J. curcas* observadas por Trindade et al. (2013). Depsídeos e depsidonas são uma das classes de compostos pertencentes ao grupo dos compostos fenólicos, apresentando ação antioxidante, antiviral, atividade de analgesia, antipirética e antitumoral (MOTA, 2013).

Antraquinonas também foram observadas com resultados positivos para *O. frutescens*, *T. oblongifolia* e *B. australis* em que se avaliaram extratos metanólicos foliares em um estudo desenvolvido por Pompilho, Marcondes e Oliveira (2014). Triagem fitoquímica realizada em 9 espécies de plantas medicinais, desenvolvida por Bessa et al. (2013), encontraram a presença de antraquinonas nos extratos etanólicos foliares de *B. gaudichaudii* e *G. americana* e no extrato fração metanólica de *C. pachystachya*.

Duplas olefinicas foram positivas apenas no extrato foliar de *C. walkeriana*. Carvalho Júnior et al. (2014) encontraram grupos de duplas olefinicas em fração diclorometano no extrato foliar de *E. copacabanensis*. Ligações olefinicas derivam do fato de que hidrocarbonetos com insaturações são capazes de formarem compostos com características resinosas e oleosas, apresentando também aromas adocicados (CARVALHO JÚNIOR et al., 2014).

4 Conclusão

Estudos preliminares fitoquímicos demonstram a importância de se conhecerem os mais diversificados vegetais

pertencentes à flora brasileira, e as orquídeas não poderiam ficar por fora.

Avaliando os resultados obtidos para as quatro espécies de orquídeas, nos quais se apresentaram inúmeros compostos fitoquímicos de grande relevância para a indústria farmacêutica e alimentícia, os extratos etanólicos de *C. walkeriana*, *O. cebolleta*, *E. linearifolioides* e *P. concreta* merecem estudos mais aprofundados para quantificação dos teores dos principais grupos fitoquímicos de grande importância na medicina, propiciando o uso ligado à preservação dessas espécies ameaçadas de extinção.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal Goiano, a CAPES, CNPq e FAPEG pela bolsa de mestrado em Agroquímica ao primeiro autor.

Referências

ALVES, E. M. et al. Estudo fitoquímico da erva-de-passarinho (*Struthanthus marginatus* Desr. Blume) parasitando laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osbeck). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR. Universidade do Vale do Paraíba. Anais... 2011, 1-4 p.

BARBOSA, W.L.R. et al. Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais. *Rev. Cient.*, v.4, p.19, 2004.

BESSA, N.G.F. et al. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. *Rev. Bras. Pl. Med.* v.15, n.4, p. 692-707, 2013.

BRITO, H.O. et al. Análise da composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas da *Annona squamosa* (ATA). *Rev. Bras. Farmac.*, v.89, n.3, p.180-184, 2008

BARROS, F. et al. Check-list das Orchidaceae do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Iheri, S Bot.*, v.73, p.287-296, 2018.

BOBBIO, F.O.; BOBBIO, F.O. Introdução à química de alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1992.

CARRERA, G.C. et al. Testes fitoquímicos em extratos foliares de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae). *Rev. Bras. Plantas Med.*, v.16, n.4, p.938-944, 2014. doi: http://dx.doi.org/10.1590/1983-084X/12_174.

CARVALHO JÚNIOR, A.R. et al. Constituintes químicos e atividade antioxidante de folhas e galhos de *Eugenia copacabanensis* Kiaersk (Myrtaceae). *Rev. Quím. Nova*, v.37, n.3, p.477-482, 2014.

COSTA, J.G.M. et al. Benzoquinonas, hidroquinonas e sesquiterpenos de *Auxemma glazioviana*. *Rev. Quím. Nova*, v.28, n.4, p.591-595, 2005.

COSTA, M.J.N.; ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, F.A. Efeito de níveis de desbaste de frutos do cafeeiro na incidência da ferrugem, no teor de nutrientes, carboidratos e açúcares redutores. *Rev. Fitopatol. Bras.*, v.31, n.6, 2006.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press, 1981,

DUARTE, J.L.; MOTA, L.J.T.; ALMEIDA, S.S.M.S. Análise fitoquímica das folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson (Ipê Amarelo). *Estação Cient.*, v.4, n.1, p.33-43, 2014.

FRACARO, S.N.; DECONTO, I.; NAKASHIMA, T. Potencial

de toxicidade reprodutiva do extrato de *Tillandsia usneoides* Linnaeus, 1762 (barba-de-pau) em coelhas gestantes. Curitiba: UFPR, 2004.

GODINHO, C.S. et al. Estudo fitoquímico de espécies arbóreas do cerrado. *Rev. Multitexto*, v.3, n.1, p.64-70, 2015.

GOMES, E.M.C.; PENA, R.C.M.; ALMEIDA, S.S.M.S. Composição fitoquímica e ação fungicida de extratos brutos de *Cinnamomum zeylanicum* sobre *Quambalaria eucalypti*. *Biota Amaz.*, v.6, n.4, p.54-58, 2016.

GOMES, N.M.; MARTINS, R.L.; ALMEIDA, S.S.M.S. Análise preliminar fitoquímica do extrato bruto das folhas de *Nephrolepis pectinata*. *Estação Cient.*, v.7, n.1, p.77-85, 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.18468/estcien.2017v7n1.p77-85>

HENRIQUES, A.T.; KEBER, V.A.; MORENO, P.R.H. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. In: SIMÕES, C.M.O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. São Carlos: UFSC, 2001. p.765-791.

HENRIQUES, S.V.C.; ALMEIDA, S.S.M.S. Identificação do caráter medicinal da espécie *Curatela americana* por meio das folhas. *Estação Cient.*, v.3, n.2, p.89-97, 2013.

HO, C-T. et al. Antioxidative effects of polyphenol extract prepared from various chinese herbs. *Preventive Med.*, v.21, n.4, p.520-525, 1992.

JALAL, J.S.; KUMAR, P.; PANGTEY, Y.P.S. Ethnomedicinal Orchids of Uttarakhand, Western Himalaya.

KHANBABAE, K.; VAN REE, T. Tannins: classification and definition. *Natural Product Reports*, v. 18, p. 641-649, 2001.

KLOSS, L.C. et al. Identificação de classes de metabólitos secundários do extrato etanólico de *Piper umbellatum* L. (Piperaceae). *South Am. J. Basic Educ. Technical Technol.*, v.3, n.2, p.118-128, 2016.

KUNYANGA, C.N. et al. Antioxidant and antidiabetic properties of condensed tannins in acetonitrile extract of selected raw and processed indigenous food ingredients from Kenya. *J. Food Sci.*, v.76, n. 4, p.560-567, 2011.

KUSTER, R.M.; ROCHA, L.M. Cumarinas, cromonas e xantonas. In: SIMÕES, C.M.O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. São Carlos: UFSC, 2001. p.451-469.

LOPES, R.M. et al. Flavonóides: biotecnologia ciência & desenvolvimento. Brasitex. 2000.

MARMITT, D.J.; REMPEL, C. Análise fitoquímica das folhas de três espécies de *Bauhinia forficata* Link comparando com um espécime de *Bauhinia variegata* L. *Rev. Univ. Vale Rio Verde*, v.14, n.2, p.229-237, 2016.

MENINI NETO, L.M. et al. Orchidaceae do parque estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, v.21, n.3, p.687-696, 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000300015>.

MOTA, L.J.T. Estudo químico e biológico das folhas e galhos de *Hyptis crenata* (Pohl) ex Benth (Lamiaceae – Lamiales). Macapá: Universidade Federal do Amapá, 2013.

PANSERA, M.R. et al. Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Farmacog.*, v.13, p.17-22, 2003.

PEDROSO-DE-MORAES, C. et al. Importância fitoterápica do gênero *Vanilla* (Orchidaceae). *Conexão IESF*, v. 1, p. 10-13, 2006.

POMPILHO, W.M.; MARCONDES, H.C.; OLIVEIRA, T.T. Bioatividade de três espécies vegetais nativas da floresta Atlântica brasileira frente ao microcrustáceo *Artemia salina*. *Rev. Bras.*

Plantas Med., v.16, n.3, p.473-480, 2014.

SCHENKEL, E.P. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. São Carlos: UFSC, 2001. p.711-740.

SILVA, M.N.; FERREIRA, V.F.; SOUZA, M.C.B.V. Um panorama atual da química e da farmacologia de naftoquinonas, com ênfase na β -Lapachona e derivados. *Rev. Quím. Nova*, v.26, n.3, p.407-416, 2003.

SILVA, N.L.A.; MIRANDA, F.A.A.; CONCEIÇÃO, G.M. Triagem fitoquímica de plantas de cerrado, da área de proteção ambiental municipal de Inhamum, Caxias, Maranhão. *Rev. Scie. Plena*, v. 6, n. 2, p. 1-17, 2010.

SILVA, N.C.C. Estudo comparativo da ação antimicrobiana de extratos e óleos essenciais de plantas medicinais e sinergismo com drogas antimicrobianas. Botucatu: UNESP, 2010.

SILVA, L.R.; OLIVEIRA, A.A.; LIMA, R.A. Identificação dos metabólitos secundários do extrato etanólico das folhas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. *South Am. J. Basic Educ., Technical Technol.*, v.2, n.2, p.84-93, 2015.

SIMÕES, C.M.O. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Florianópolis: UFSC, 2004.

SINGH, A.; DUGGAL, S. Medicinal orchids-an overview. *Ethnobotanical Leaflets*, v.13, p.399-412, 2009.

SOUZA, C.A.S. et al. Controle de qualidade físico-químico e caracterização fitoquímica das principais plantas medicinais comercializadas na feira-livre de Largato-SE. *Rev. Scie. Plena*, v.13, n.9, p.1-8, 2017.

SOUZA, F.A. et al. Caracterização fitoquímica preliminar de infusões populares obtidas das partes aéreas das espécies *Apium leptophyllum* (Pers.) F. Muell. ex Benth. (Apiaceae), *Elvira biflora* L. (DC.) e *Vernonia polyanthes* Less. (Asteraceae). *Rev. Bras. Farm.*, v.89, n.1, p.24-27, 2008.

SOUZA, P.V.R. et al. *Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.: uma visão geral da sua utilização como planta medicinal, composição química e atividades farmacológicas. *Rev. Fitos*, p.105-115, 2017.

TRINDADE, R.C.S. Estudo farmacobotânico das folhas de *Aspidosperma excelsum* Benth. (Apocynaceae). *Rev. Fitos*, v.10, n.3, p.220-372, 2016.

TRINDADE, M.S. et al. Fitoquímica de duas espécies do gênero *Jatropha*. 2013. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, v. 2, Belém, PA.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; WEBER, G.E.B. *Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância*. Embrapa Clima Temperado, 2010.

YANG, L. et al. A new phenanthrene with a spiroactone from *Dendrobium chrysanthum* and its anti-inflammatory activities. *Bioorg. Med. Chem.*, v.14, p.3496-3501, 2006.

ZANENGA-GODOY, R.; COSTA, C.G. Anatomia foliar de quatro espécies do gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) do planalto central brasileiro. *Acta Bot. Bras.*, v.17, n.1, p.101-118, 2003.

ZUANAZZI, J.S. Flavonóides. In: SIMÕES, C.M.O. et al. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. São Carlos: UFSCar, 2004.