

**Avaliação farmacognóstica de folhas de *Eugenia uniflora* L.,
Myrtaceae (Pitangueira), advindas da cidade de Guarapuava,
PR**

**Pharmacognostic evaluation of *Eugenia uniflora* L.,
Myrtaceae (Surinam Cherry), originating from the
municipality of Guarapuava, PR**

Núbbya Macedo Rodrigues, Thaísa Meira Sandini, Elisa Perez

Departamento de Farmácia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, Brasil

Endereço para correspondência

Elisa Perez

R. Simeão Camargo Varela de Sá, n° 03, Vila Carli, CEP Guarapuava-PR, tel (42)36298137
eperez@unicentro.br

Resumo

A planta *Eugenia uniflora* L., Myrtaceae, conhecida como Pitangueira, pertence a uma família composta por mais de 100 gêneros e 3600 espécies de arbustos e árvores verdes durante todo o ano. Entretanto, para que a planta possa ser utilizada na forma medicinal, há a necessidade de se ter garantias de que os metabólitos importantes estejam contidos nas partes utilizadas, em quantidade suficiente e de que o espécime estudado apresenta as mesmas características da espécie medicinal. Com isso, objetivou-se analisar a qualidade das folhas de *Eugenia uniflora* L. coletadas na cidade de Guarapuava/Paraná/Brasil, por meio de testes de identificação e quantificação de taninos previstos na Farmacopéia Brasileira IV ed. Foram realizados testes de identificação morfoanatômicos e químicos previstos nos documentos oficiais brasileiros, bem como foi determinado o teor de fenólicos e taninos totais. Os resultados dos testes de identificação apresentaram-se positivos. Porém o teor obtido de taninos totais ($2,73 \pm 0,138$ % em ácido gálico) foi inferior ao especificado na monografia da droga, indicando que a droga não poderia ser utilizada para como insumo fitoterápico. Somente os testes de identificação morfoanatômica e química não são suficientes para que a droga vegetal seja aprovada para uso como insumo em fitoterápicos, necessitando, portanto da quantificação para a comprovação da qualidade.

Palavras-chave: Pitangueira, controle de qualidade, taninos, fenólicos.

Abstract

Eugenia uniflora L., Myrtaceae, known by Surinam tree, belongs a family with more 100 genera and e 3600 species of shrubs and green trees by every year. The medicinal use of this plant requires assurance about the presense of the important metabolites (in adequate concentration) in used portion and that studied specimen have the same characteristics of the medicinal plant. Therefore, the objective of this study was to evaluate the quality of *Eugenia uniflora* L. leaves collected in the municipality of Guarapuava, Paraná, by tannins identification and quantification tests according to the 4th Brazilian Pharmacopoeia. Morphoanatomical and chemical identification tests were performed according to brazilian official documents, as well total phenolic and tannins assay were made. The identification tests showed positive results. However, the total tannins content was low ($2,73 \pm 0,138$ % in gallic acid) than specified of the drug monography, indicating that this drug can't used as pharmaceutical material. Only the morphoanatomical and chemical identification weren't sufficient for approbation of this drug in order to use as phytotheraphic material. The quantification test is necessary for the quality assurance.

Keywords: Surinam tree, quality control, tannins, phenolics

INTRODUÇÃO

As plantas, seus frutos e folhas, apresentam metabólitos especiais em muitos casos possuem propriedades antioxidantes que podem estar relacionadas com o retardo do envelhecimento e prevenção de certas doenças ⁽¹⁾. A planta *Eugenia uniflora* L., conhecida como Pitangueira, pertence à família Myrtaceae e é composta por mais de 100 gêneros e 3600 espécies de arbustos e árvores verdes durante todo o ano ⁽²⁾.

Alguns compostos como taninos, flavonóides, curzerenos, entre outros, podem ser encontrados na Pitangueira, onde os taninos e flavonóides são conhecidos como componentes polifenólicos distribuídos em plantas, alimentos e bebidas. Os taninos encontram-se distribuídos em plantas superiores, ocorrendo em aproximadamente em 30% das famílias. Eles são solúveis em água e solventes orgânicos polares, além de serem responsáveis pela adstringência de muitos frutos e plantas em geral. Isso ocorre pela complexação entre taninos e proteínas, que é a base de algumas de suas propriedades biológicas, tais como controle de insetos, fungos e bactérias ⁽³⁾. Além disso, possuem elevada ação antioxidante,

Os flavonóides derivam da condensação de uma molécula de ácido cinâmico com três grupos malonil – CoA e participam na fase dependente de luz durante a fotossíntese, na qual catalisam o transporte de elétrons. Os flavonóides são pigmentos naturais dos vegetais e desempenham um papel fundamental na proteção contra agentes oxidantes, como raios UV, poluição ou substâncias químicas. Atuam também como agentes terapêuticos em um elevado número de patologias. Visto que não podem ser sintetizados pelo nosso organismo, são obtidos através da ingestão de alimentos que os contenham ou suplementos nutritivos ⁽⁴⁾.

As folhas da *E. uniflora* L. apresentam ação hipotensora, anti-diarréica, antigotosa, estomáquico e hipoglicemiante e por isso são muito utilizados na medicina popular ⁽²⁾. Entretanto, para que a planta possa ser utilizada, há a necessidade de se ter garantias de que os metabólitos importantes estejam contidos nas partes utilizadas, em quantidade suficiente e de que o espécime estudado apresenta as mesmas características da espécie medicinal. Infelizmente, muitos pacientes acreditam que ter o espécime plantado no quintal é garantia de qualidade da droga vegetal, o que não é verdade, visto *Biosaúde*, Londrina, v. 12, n. 1 / 2, 2010

que esses metabólitos sofrem influência de fatores climáticos, edáficos e ainda fatores intrínsecos, como genótipos diferentes. Como a pitangueira é nativa dessa região do Brasil e é bastante utilizada para controle de diarreias na região de Guarapuava, optou-se por trabalhar com espécimes coletados nessa cidade, visando obter uma avaliação farmacognóstica conforme alguns critérios estabelecidos pela Farmacopéia Brasileira IV ed. O objetivo desse trabalho foi avaliar, por testes de identificação (morfoanatômica e química) e quantificação de taninos, a qualidade das folhas de *E. uniflora*, usadas como medicinais e coletadas em Guarapuava-PR.

MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas foram coletadas na época da primavera de 2008, na região de Guarapuava. Essas foram secas à sombra. Uma porção das folhas íntegras foi separada para a identificação morfoanatômica, conforme os parâmetros da monografia da planta⁽⁵⁾, para auxiliar na identificação da espécie. Foram realizados outros testes para a confirmação da espécie⁽⁵⁾: identificação química para taninos, determinação de fenólicos totais e taninos totais pelo reativo de Folin-Denis e caseína, determinação de água na droga vegetal e de cinzas totais.

Confirmação da espécie

A planta foi coletada na primavera de 2008 em Guarapuava-PR e uma exsiccata foi depositada no Herbário Botânico Municipal de Curitiba, sob o n° 331055.

Avaliação macroscópica e microscópica

Para a identificação morfoanatômica na parte macroscópica, utilizou-se lupa com lâmpada de 35 W, no aumento de quatro vezes, para a observação dos caracteres importantes, previstos na monografia⁽⁵⁾, de identificação das folhas. Na parte microscópica, foram feitos cortes transversais, paradérmicos, diafanizados com hipoclorito de sódio a 1% (v/v), para visualização de marcadores morfoanatômicos nas folhas de *Eugenia uniflora* L., com auxílio de microscópio, no aumento de 4x, 10x e 40x, de acordo com a monografia⁽⁵⁾.

Avaliação fitoquímica

Preparação do pó

As folhas secas foram moídas em moinho do tipo copo, marca IKA® modelo A11 Basic e tamisadas em tamis ABNT 50/Tyler 48, de abertura de malha igual a 0,3 mm, marca Granulotest. Foram obtidas duas granulometria diferentes onde essas foram pesadas para determinação do rendimento do pó obtido. O pó, de granulometria contendo partículas menores que 0,3 mm de diâmetro, foi utilizado para o preparo de todos os experimentos.

Testes de identificação

Identificação de taninos totais

Fez-se um extrato com exatamente cerca de 3 g das folhas e 60 mL de água, em banho-maria durante 15 min. Após, resfriou-se e filtrou-se a solução (solução-mãe – SM).

Identificação de taninos totais: a uma alíquota de 2 mL da SM em um tubo de ensaio foram adicionadas duas gotas de HCl P.A., e gotas de solução de gelatina a 2,5% (p/v).

O aparecimento de um precipitado nítido indica positivo para taninos totais.

Identificação de taninos hidrolisáveis e condensados: em um tubo de ensaio adicionou-se 2 mL da SM, 10 mL de água e duas gotas de solução de FeCl_3 1% (p/v) em metanol. O desenvolvimento de uma coloração cinza-escura indica que a amostra é positiva para taninos hidrolisáveis e condensados.

Identificação de taninos condensados: em 2 mL da SM, em um tubo de ensaio, acrescentou-se 0,5 mL de vanilina a 1% (p/v) em metanol e 1 mL de HCl PA. O desenvolvimento de coloração vermelha indica a presença de taninos condensados.

Identificação de taninos: em um tubo de ensaio com 5 mL da SM, acrescentou-se 10 mL de ácido acético 2 M e 5 mL de acetato de chumbo (II - subacetato) a 10% (p/v). O aparecimento de precipitado esbranquiçado indica presença de taninos.

Curva Analítica

Para a realização da curva analítica e do doseamento de fenólicos fez-se o reativo de Folin-Denis. Foram utilizados 20 g de tungstato de sódio PA (Aldrich), 4 g de ácido fosfomolibdico PA (Merck), 10 mL de ácido fosfórico PA (Merck) e 150 mL de água. A mistura permaneceu duas horas sob refluxo e, após resfriamento, completou-se o volume com água em balão volumétrico qsp. 200 mL (21).

Para a construção da curva analítica, foi preparada uma solução estoque de 0,448 mg. mL⁻¹ de ácido gálico em água. A seis diferentes volumes da solução estoque foi adicionado o reativo de Folin-Denis (0,4 mL), completando o volume final em balão volumétrico (10 mL) com uma solução saturada de Na_2CO_3 . Após 30 min, a solução obtida foi lida em 715 nm, em um espectrofotômetro da marca Spectrum SP 2000 UV.

Determinação de fenólicos totais

Um extrato aquoso foi preparado (n=5), a partir de 0,750 g da planta moída, com 150 mL água em banho-maria durante 30 min, em temperatura entre 80 a 90 °C. Resfriou-se a amostra e a mistura foi transferida para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com água, originando assim a solução mãe. A solução mãe foi filtrada e uma alíquota de 5,0 mL foi diluída em balão volumétrico de 25 mL com água. Dessa solução diluída, uma alíquota de 1,0 mL foi acrescentada em um balão volumétrico de 10 mL; em seguida, foi adicionado 0,4 mL do reativo de Folin-Denis e o volume final do balão foi completado com uma solução saturada de carbonato de sódio. Após 30 min, a cor obtida foi lida em espectrofotômetro a 715 nm. As absorvâncias foram lidas e os resultados plotados na equação da curva analítica, sendo expressos como fenólicos totais em percentual de ácido gálico, em relação à planta seca à sombra, na forma de intervalo de confiança.

Determinação de fenólicos não tânicos e taninos totais pelo reativo de folin-denis e caseína

A 20 mL da solução mãe citada (n=5), adicionou-se 0,20 g de caseína e a mistura foi agitada por inversão por uma hora. Após isso, a mistura foi filtrada e dessa solução, 5,0 mL foram diluídos em balão volumétrico de 25 mL com água. Um mL da solução diluída foi tratado com 0,40 mL do reativo de Folin-Denis em um balão volumétrico de 10 mL, tendo seu volume completado com uma solução saturada de carbonato de sódio. Após 30 min, a coloração obtida foi lida em 715 nm. As absorvâncias foram lidas e os resultados plotados na equação da curva analítica, sendo expressos como fenólicos não tânicos em percentual de ácido gálico, em relação à planta seca à sombra, na forma de intervalo de confiança. A diferença entre o teor de fenólicos totais e o teor de fenólicos não tânicos (obtido após o tratamento com caseína)

resultou no teor de taninos totais.

Determinação de água

Na determinação de água ⁽⁵⁾ empregou-se o método gravimétrico: utilizou-se cerca de 2 g da droga moída (n=3); essa foi dessecada em estufa entre 100-105 °C. Após cinco horas de dessecação, foram realizadas pesagens sucessivas de meia em meia hora, com resfriamento em dessecador. Quando a diferença entre as pesagens foi inferior a 5 mg, calculou-se o percentual de água.

Determinação de cinzas totais

Foram pesados exatamente cerca de 3 g da amostra pulverizada (n=3), em cadinhos previamente calcinados, resfriados e pesados. Em seguida, as amostras foram distribuídas nos cadinhos e incineradas até eliminação total do carvão, primeiramente na chama e a seguir em mufla a 450 °C. Resfriou-se em dessecador e calculou-se o percentual de cinzas.

Análise estatística

Todos os valores foram tratados com o teste de rejeição Q com 90% de confiança. O intervalo de confiança foi definido com nível de confiança de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação macroscópica e microscópica

Na identificação morfoanatômica macroscópica observou-se o formato das folhas como sendo ovalado-lanceoladas com ápice acuminado e base aguda. Observaram-se pontos translúcidos característicos mais visíveis na face abaxial sendo essa de coloração verde-clara e opaca; já a face adaxial apresentou cor verde-escuro e brilhante.

Na avaliação microscópica da folha verificou-se mesofilo dorsiventral com uma camada de parênquima paliçádico e várias camadas de parênquima esponjoso. A lâmina apresentou-se hipoestomática, com estômatos anomocíticos. O parênquima fundamental também apresentou drusas de oxalato de cálcio e cavidades secretoras.

Todas as características das folhas observadas na análise macroscópica e microscópica foram condizentes com as descritas na monografia da Pitangueira (5).

Avaliação fitoquímica

Com as folhas moídas e tamisadas, os rendimentos foram calculados (tabela 1).

Tabela 1. Rendimentos de pós de *E. uniflora* em diferentes granulometrias

Valores	Granulometria maior que 0,3 mm	Granulometria menor que 0,3 mm
Massa	2,1255 g	2,8912 g
Porcentagem	42,37 %	57,63 %

Definiu-se que a granulometria a ser utilizada, para os experimentos que usariam a droga moída, seria a menor que 0,3 mm, pois essa apresentou maior massa após a moagem.

Testes de identificação

Os taninos são classificados em hidrolisáveis e condensados. Ambos são

amplamente distribuídos na natureza e, em algumas espécies, os dois tipos estão presentes, embora um deles possa ser predominante. Os taninos são adstringentes e hemostáticos e, portanto, suas aplicações terapêuticas estão relacionadas com essas propriedades. São empregados principalmente na indústria de curtume e têm também aplicação na indústria de tintas. São usados em laboratórios para detecção de proteínas e alcalóides e empregados como antídotos em casos de envenenamento por plantas alcaloídicas ⁽⁶⁾.

Identificação de taninos totais

Após a realização dos testes especificados pôde-se observar os seguintes resultados:

Identificação de taninos totais: No teste com a gelatina, notou-se o aparecimento de um precipitado, indicando resultado positivo para taninos totais.

Taninos são substâncias complexas presentes em inúmeros vegetais, os quais têm a propriedade de se combinar e precipitar proteínas, em especial as de pele de animal transformando-a em couro. São substâncias detectadas qualitativamente por testes químicos ou quantitativamente pela sua capacidade de se ligarem ao pó de pele. Essa definição exclui substâncias fenólicas simples, de baixo peso molecular, frequentemente presentes com os taninos, como os ácidos clorogênico, gálico e outros que, por também precipitarem gelatina, são conhecidos como pseudotaninos ⁽⁶⁾.

Identificação de taninos hidrolisáveis e condensados: no teste com cloreto férrico observou-se o desenvolvimento de uma coloração cinza-escura caracterizando que a amostra era positiva para taninos hidrolisáveis e condensados.

Os taninos hidrolisáveis são constituídos por diversas moléculas de ácidos fenólicos, como o gálico e o elágico, que estão unidos a um resíduo de glucose central. São chamados de hidrolisáveis, uma vez que suas ligações ésteres são passíveis de sofrerem hidrólise por ácidos ou enzimas. Em solução desenvolvem cor azul com FeCl_3 , assim como o ácido gálico ⁽⁶⁾. Isso se deve a característica de substâncias fenólicas serem oxidadas na presença de FeCl_3 .

Identificação de taninos condensados: na reação com vanilina surgiu o desenvolvimento de coloração vermelha indicando a presença de taninos condensados.

Os taninos condensados incluem todos os outros taninos verdadeiros. Suas moléculas são mais resistentes à fragmentação e estão relacionadas com os pigmentos flavonóides, tendo uma estrutura “polimérica” do flavan-3-ol, como a catequina, ou do flavan-3,4-diol, da leucocianidina. Sob tratamento com ácidos ou enzimas esses compostos tendem a se polimerizar em substâncias vermelhas insolúveis, chamadas de flobafenos. Essas substâncias são responsáveis pela coloração vermelha de diversas cascas de plantas (p. ex. quina vermelha) ⁽¹⁶⁾. A reação com a vanilina ocorre porque derivados fenólicos do tipo tanino desenvolvem coloração castanho-avermelhado ou vermelho intenso na presença de vanilina, formando um complexo vanilina – taninos ⁽¹⁴⁾.

Identificação de taninos: no teste com acetato de chumbo, pode-se observar um precipitado esbranquiçado, indicando assim a presença de taninos. Essa característica é importante devido à propriedade de complexação dos taninos com metais, sendo que muitos desses quelatos metálicos são importantes em diversos sistemas biológicos. Essa característica é importante pois os taninos podem ser empregados para formar complexos de metais pesados solúveis em água, que são utilizados em plantações de cítricos com deficiência de ferro ou na complexação com chumbo no controle da

poluição de rodovias ⁽¹²⁾.

Os compostos fenólicos são facilmente oxidáveis, tanto através de enzimas vegetais específicas quanto por influência de metais, da luz e do calor, ou em meio alcalino, ocasionando o escurecimento de suas soluções ou dos compostos isolados ⁽¹³⁾.

Os testes acima foram desenvolvidos e os resultados comparados com o descrito na monografia da Pitangueira encontrada na Farmacopéia Brasileira IV ed.

Curva analítica

Uma das finalidades de uma medida espectrofotométrica, nas regiões do ultravioleta e visível, é avaliar quantidades e assim, é extremamente importante efetuar uma rigorosa calibração visando obter resultados exatos. Para obter-se uma curva analítica, devem ser considerados alguns aspectos como: a escolha do padrão; o estabelecimento de um branco adequado; e a seleção da área espectral (17). Nesse experimento, a padronização foi externa, utilizando-se um padrão sem o uso da matriz vegetal para a construção da curva.

Foram utilizadas seis concentrações diferentes para a curva analítica, englobando o intervalo de 1,792–6,272 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. A relação foi de uma equação de primeiro grau, linear e foi expressa como $Y=0,11279.X + 0,01066$. O coeficiente de correlação linear foi de $r=0,99773$; a legislação brasileira especifica que, para métodos analíticos, o ideal seja um r de valor maior ou igual a 0,98, portanto, o obtido está satisfatório ⁽¹⁰⁾.

Determinação de fenólicos totais

Sabe-se que a pitangueira pode ser muito útil para prevenir doenças humanas. Tal observação se deve às propriedades diuréticas, antiinflamatórias e inibidoras da xantina oxidase (efeito anti-gota) ⁽⁶⁾. Alguns autores afirmam que extratos da folha da pitangueira têm mostrado pronunciada inibição do aumento da glicose e de triglicérides no plasma e possui ainda atividade antimicrobiana e atividade antifúngica ⁽⁶⁾.

Dentre os compostos que podem ter a atribuição dessas atividades farmacológicas, estão os fenólicos. Esses apresentam uma diversidade de estruturas, que possuem pelo menos um anel aromático no qual um dos hidrogênios é substituído por uma hidroxila ⁽¹³⁾.

Diversos autores têm estudado a presença de compostos fenólicos em plantas, em razão de sua participação em processos responsáveis pela cor, adstringência e aroma de vários alimentos, da atividade farmacológica e nutricional e da capacidade de inibir a oxidação lipídica e a proliferação de fungos. As frutas são as principais fontes dietéticas de polifenóis sendo que essas apresentam variações quantitativas e qualitativas na composição desses constituintes em função de fatores intrínsecos (cultivo, variedade, estágio de maturação) e extrínsecos (condições climáticas e edáficas). Por sua vez, a eficácia da ação antioxidante depende da concentração destes fitoquímicos no alimento.

Na determinação de fenólicos totais do presente trabalho, obteve-se o teor de $6,20 \pm 0,128 \%$ em ácido gálico. Transformando esses valores para a massa de pirogalol, têm-se $4,60 \pm 0,0950 \%$ em pirogalol (Figura 1) referente ao pó da folha de pitangueira.

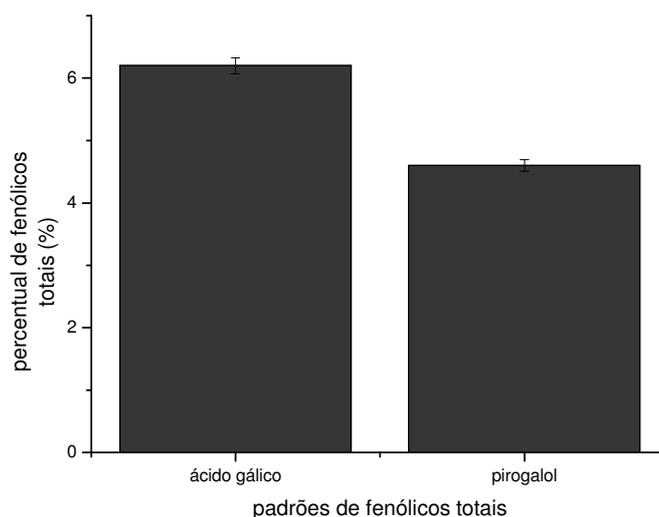


Figura 1. Teor de fenólicos totais expressos em ácido gálico e pirogalol

Outro trabalho relata que a quantidade de fenólicos totais em folhas de pitangueira coletada em Goiânia é de 9,22 % utilizando o método Hagerman & Butler⁽¹⁸⁾. Os autores não determinam qual foi o padrão utilizado, dificultando assim a sua comparação. Além disso, o método de Hagerman & Butler se baseia na precipitação de proteínas com taninos⁽¹⁵⁾, não englobando todos os fenólicos. Muitos fatores podem estar interferindo no teor de fenólicos totais, como os horários de coleta, a época do ano, outros fatores climáticos e edáficos, o tipo de dessecação utilizada, a granulometria para a extração, dentre outros fatores⁽⁶⁾.

A maior parte dos compostos fenólicos é encontrada sob a forma de ésteres ou de heterosídeos sendo, portanto, solúveis em água e em solventes orgânicos polares. Assim, possuem, em geral, características ácidas, e podem ser isolados através da sua solubilidade em soluções fracamente básicas. Os compostos fenólicos são instáveis e facilmente oxidáveis, principalmente em meio básico. Devido a essa fragilidade, é recomendado durante a extração evitar valores de pH extremos e concentrar as soluções extrativas a baixas temperaturas⁽¹³⁾.

Determinação de fenólicos não tânicos e taninos totais pelo reativo de Folin-Denis e caseína

Para a determinação de fenólicos não tânicos, o resultado foi de $3,86 \pm 0,0768$ % em ácido gálico ou $2,86 \pm 0,0570$ % em pirogalol em folhas secas à sombra (Figura 2).

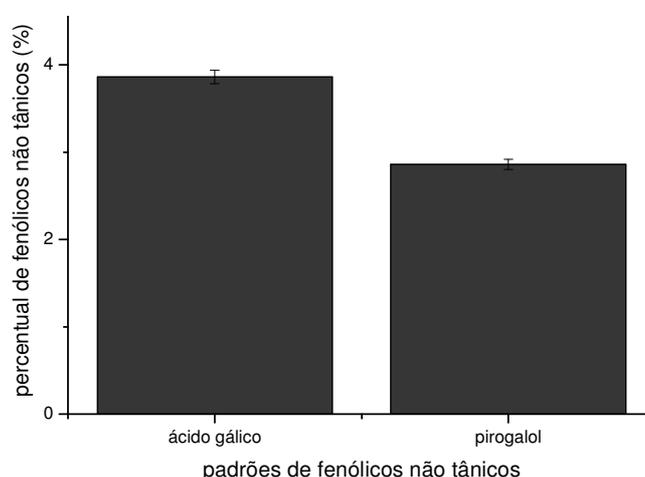


Figura 2. Teor de fenólicos não tânicos expressos ácido gálico e pirogalol

Por diferença, o teor de taninos totais pelo reativo de Folin-Denis e caseína foi de $2,33 \pm 0,118$ % em ácido gálico ou $1,73 \pm 0,0873$ % em pirogalol em folhas secas à sombra (figura 3). A monografia da pitangueira define que o teor de taninos totais, utilizando pó de pele como agente precipitante, deve ser de 4 % em pirogalol ou $3,17 \cdot 10^{-2}$ mol⁽⁵⁾, que corresponderia a 5,39 % de ácido gálico. Comparando-se os resultados, percebe-se que o teor está abaixo do permitido. Contudo, muitos fatores podem estar interferindo no teor de taninos totais, como o horário de coleta, a época do ano, outros fatores climáticos e edáficos, o tipo de dessecação utilizada, a granulometria para a extração, dentre outros fatores⁽⁶⁾.

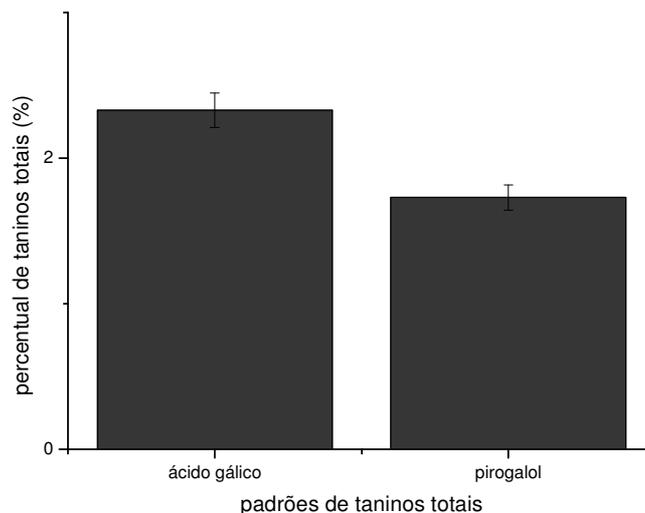


Figura 3. Teor de taninos totais expressos em ácido gálico e pirogalol

Um elemento fundamental a ser considerado no cultivo de plantas medicinais é a necessidade de se associar à produção de biomassa à qualidade da planta enquanto matéria-prima para a fabricação de medicamentos fitoterápicos⁽¹¹⁾.

Observando as figuras 4 e 5, percebeu-se que, dentre os teores de fenólicos, há maior quantidade de fenólicos não tânicos do que de taninos totais.

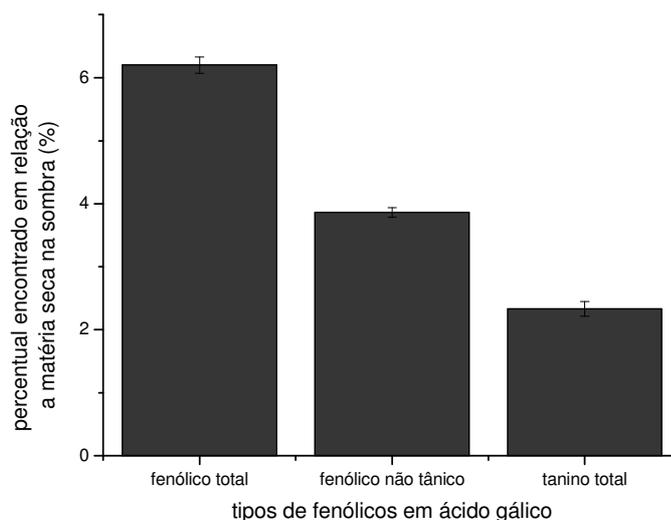


Figura 4. Teor de fenólicos e taninos totais expressos em ácido gálico

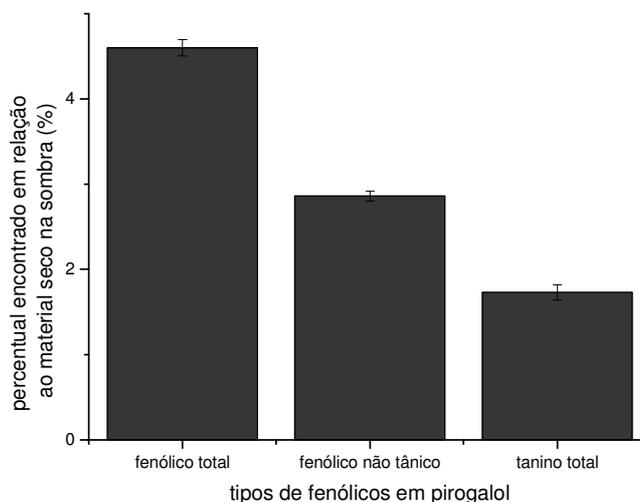


Figura 5. Teor de fenólicos totais, fenólicos não tânicos e taninos totais expressos em pirogalol

Em virtude do grande número de espécies medicinais que apresentam bons preços de mercado, comparando-se com culturas agrícolas, é interessante selecionar a espécie tendo como um dos principais critérios a adaptação da mesma as características edafoclimáticas da propriedade em que será cultivada. Assim, pode-se citar como exemplo, solos pedregosos que são propícios para o cultivo de espécies como o Alecrim e a Sálvia, já em solos encharcados a planta que melhor se desenvolve é o chapéu-de-couro. Uma opção interessante em solos orgânicos e pesados é a cavalinha onde essa se desenvolve muito bem ⁽¹¹⁾.

Estudo mostrou que o teor de taninos totais de frutos de *E. uniflora*, da região de Paratibe – PE, foi de $325 \pm 24 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ em equivalente de catequina em pitangas roxas maduras enquanto para pitangas da mesma seleção, porém semi-maduras, apresentou o valor de $257 \pm 12 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ em equivalente de catequina. Quando se analisou pitangas vermelhas maduras obteve-se o teor de taninos de $257 \pm 3 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ em equivalente de catequina, e já para pitangas semi-maduras da mesma seleção obteve-se $252 \pm 4 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ também em padrão de catequina ⁽¹⁾. Diferentes partes na mesma planta podem apresentar teores diferentes do metabólito, ou ainda sua ausência total em um determinado órgão. Como exemplo pode-se citar a mamona, cujas sementes apresentam grandes quantidades da proteína tóxica ricina, enquanto as folhas apresentam apenas traços desta proteína (19). Também se pode citar a planta aquática *Nymphoides indica*, com 25 % de compostos fenólicos totais nas folhas enquanto apresenta apenas 1 % no pedicelo, 3 % no caule e 10 % na raiz ⁽²⁰⁾.

Plantas ricas em taninos são empregadas na medicina tradicional no tratamento de diversas moléstias, tais como diarreias, hipertensão arterial, reumatismo, hemorragia, feridas, queimaduras, problemas estomacais, renais e do sistema urinário e inflamações em geral ⁽³⁾. Para tratar feridas, queimaduras e inflamações, o poder anti-séptico dos taninos pode ser explicado por sua capacidade de precipitar as proteínas das células superficiais das células e dos tecidos, formando uma camada protetora (complexo tanino-proteína e/ou polissacarídeo) sobre a pele ou mucosa danificada, impedindo o desenvolvimento de microorganismos ⁽³⁾.

Pode-se perceber que, com um resultado inferior ao especificado na monografia da pitangueira, as ações farmacológicas citadas e atribuídas aos taninos poderão sofrer mudanças consideráveis, pois este metabólito encontra-se reduzido na droga analisada.

Determinação de água

Na determinação de água em drogas vegetais pelo método gravimétrico o resultado obtido foi de $9,71 \pm 0,357 \%$. Como o limite é de 13% , a amostra nesse quesito estaria de acordo com o permitido, ou seja, ideal para que fungos e bactérias, além das próprias enzimas do vegetal, não atuem devido à baixa atividade de água.

A atividade de água é um conceito conhecido há vários anos, mas somente nos últimos anos vem sendo aplicado nas indústrias químicas, farmacêuticas e alimentícias.

Sua utilização inicialmente ficou basicamente restrita ao campo da microbiologia de alimentos. Atualmente, devido à grande preocupação dos técnicos e da indústria com os aspectos relativos à qualidade, este conceito vem sendo aplicado ao controle de alterações indesejáveis na produção e estocagem desses alimentos⁽⁸⁾.

O excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo acarretar na degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias. O teor máximo de umidade estabelecido nas diferentes farmacopéias varia entre 8 e 14% , com poucas exceções especificadas nas monografias⁽¹²⁾.

Ao contrário da deterioração devido à ação dos microorganismos, que na maioria das vezes ocorre de maneira muito veloz, as alterações enzimáticas e químicas podem ocorrer de maneira lenta, a exemplo da estocagem de certos produtos⁽⁸⁾.

Diversos métodos podem ser empregados. A farmacopéia brasileira (1988) preconiza os métodos gravimétricos, da destilação azeotrópica e volumétricos (Karl Fischer)⁽¹²⁾.

Determinação de cinzas totais

Na determinação de cinzas totais, as análises forneceram $8,40 \pm 1,32 \%$ de cinzas totais. Segundo a farmacopéia brasileira 4ª edição, o valor indicado para cinzas totais da Pitangueira é de no máximo 12% ⁽⁵⁾, portanto apresentou-se de acordo com o exigido.

As cinzas, resíduos não voláteis, isentos de carbono, que se originam da combustão das substâncias orgânicas em condições apropriadas, provêm, basicamente, dos constituintes minerais e dos organo-metálicos que integram as plantas (cinzas fisiológicas) e, ainda, de materiais estranhos, especialmente areia e terra aderente à superfície da droga (cinzas não-fisiológicas). Portanto, o teor de cinzas totais de acordo com o estabelecido, como parâmetro para uma determinada matéria-prima vegetal, indica que não há presença de impurezas inorgânicas não-voláteis que podem estar presentes como contaminantes⁽⁹⁾.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos são compatíveis com os descritos na Farmacopéia Brasileira IV ed., com exceção do teor de taninos totais. Sabe-se que, apesar dos testes morfoanatómicos e químicos apresentarem-se positivos, o que definiria a aprovação ou reprovação da droga para fins medicinais seria o doseamento de taninos totais. Os taninos são uma das principais classes de metabólitos ativos da planta; portanto, a droga foi reprovada para ser utilizada como insumo fitoterápico, visto que o teor de taninos totais ficou abaixo do recomendado para *E. uniflora*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lima VLAG, Melo EA, Lima DES. Fenólicos e carotenóides totais em pitanga. *Scientia Agrícola*, 59: 447-450, 2002.
2. Auricchio MT, Bacchi EM. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 62: 55-61, 2003.
3. Pansera MR. Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no nordeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 13: 17-22, 2003.
4. Silva MBS. Flavonóides com capacidade antioxidante. *Química Aplicada*, 1: 1-6, 2002.
5. Farmacopéia Brasileira. Pitangueira. 4. ed. São Paulo: Atheneu, p. 245-1 – 245-5, 2003.
6. Santos SC, Mello JCP. Taninos. In: *Farmacognosia – da planta ao medicamento*. Eds. Simões CMO et al.. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: editora da UFRGS/editora da UFSC, p. 615 – 656, 2004.
7. Bagetti M. Caracterização físico-química e capacidade antioxidante de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). 2009. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Cap. 2. Disponível em: <<http://jaraca.ufsm.br>>. Acesso em: 02 set. 2009.
8. ETEC. Atividade da água. Disponível em: <<http://www.etc.com.br>>. Acesso em: 02 set. 2009.
9. Paula JAM, Paula JR, Bara MTF, Rezende MH, Ferreira HD. Estudo farmacognóstico das folhas de *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) L.R. Landrum - Myrtaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 18: 1-28, 2008.
10. BRASIL, Resolução RE nº 899, 29 de maio de 2003. Guia para a validação de métodos analíticos e bioanalíticos. D.O.U. – Diário Oficial da União; poder executivo, de 02 de junho de 2003.
11. Reis MS, Mariot A, Steenbock. Diversidade e domesticação de plantas medicinais. In: *Farmacognosia – da planta ao medicamento*. Eds. Simões CMO et al.. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: editora da UFRGS/editora da UFSC, p. 45 – 74, 2004.
12. Farias MR. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: *Farmacognosia - da planta ao medicamento*. Eds. Simões CMO et al. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: editora da UFRGS/ editora da UFSC, p. 263-288, 2004.
13. Carvalho JCT, Gosmann G, Schenkel EP. Compostos fenólicos simples e *Biosaúde*, Londrina, v. 12, n. 1 / 2, 2010

heterosídeos. In: Farmacognosia - da planta ao medicamento. Eds. Simões CMO et al. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: editora da UFRGS/ Editora da UFSC, p. 519-535, 2004.

14. Silva HH, Silva IG, Santos RH, Rodrigues FE, Elias CN. Atividade larvicida de taninos isolados de *Magonia pubescens* St. Hil. (Sapindaceae) sobre *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 37: 396-399, 2004.

15. Hagerman AE, Butler LG. Determination of protein in tannin-protein precipitates. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 28: 944, 1980.

16. Oliveira F, Akisue G, Akisue M. K. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu, 426 p. 2005.

17. Shirley A. Validação de metodologia na área química. Revista do Instituto Adolfo Lutz, 79: 32-49, 2003.

18. Fiúza ATS, Rezende MH, Morais SMTS, Bara MTF, Tresvenzol LMF, Paula JR. Caracterização farmacognóstica de folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). Revista Eletrônica de Farmácia, 2: 1-11, 2008.

19. Schvartsman S, Schvartsman C. Intoxicações exógenas agudas. Jornal de Pediatria, 75: S 2, 244 - 250, 1999.

20. Carneiro NPN, Santos BF, Schultz MS, Konno TUP, Soares AR. Influência da sazonalidade sobre os teores de fenólicos totais nas partes vegetativas de *Nymphoides indica*. Revista Sociedade Brasileira de Química. 1: 1-2, 2007.

21. Folin O, Denis W. Tyrosine in proteins as determined by a new colorimetric method. The Journal of Biological Chemistry, 12: 245-251, 1912.