

Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas

Experimental biology in pitangueira: a review of five decades of scientific publications

Durinézio José de Almeida^{1(*)}

Marcos Ventura Faria²

Paulo Roberto Da Silva³

Resumo

A pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) é uma espécie arbórea, nativa do Bioma Mata Atlântica que, recentemente, tem sido explorada pelas indústrias alimentícias, cosméticas e medicinais. Para uma espécie nativa ser explorada comercialmente, é necessário conhecimentos básicos de ecologia e genética a fim de embasar estratégias de manejo e exploração sustentável. Esta revisão traz uma compilação dos trabalhos realizados com pitangueira no período de 1960 a 2010. Os primeiros trabalhos realizados com a espécie foram focados na caracterização taxonômica, buscando descritores específicos da espécie que permitissem diferenciá-las das outras espécies do Gênero. Os estudos ecológicos elucidaram a distribuição e os mecanismos reprodutivos. A identificação de compostos ativos de interesse para saúde e cosmética e também, para a qualidade dos frutos para a indústria alimentícia, levou à exploração comercial. A fim de aperfeiçoar a produção, estudos relacionados a aspectos agrônômicos tornaram-se essenciais, entre estes foram realizados estudos para identificação de genótipos superiores e desenvolvimento de técnicas de plantio e manejo. Os trabalhos na área de genética são recentes, da última década, e trazem informações de diversidade genética das populações naturais de pitangueira do Brasil. A compilação desses dados possibilitou observar que há um forte interesse econômico na espécie. No entanto, os estudos realizados até o momento, são insuficientes para o entendimento da ecologia da espécie. A exploração econômica, sem o conhecimento básico, pode comprometer o futuro da mesma. Isso poderá ser evitado com a intensificação de estudos na área de genética, ecologia e manejo sustentável de *E. uniflora*.

Palavras-chave: *Eugenia uniflora* L.; pitanga; fitossociologia; variabilidade genética.

1 MSc.; Biólogo; Professor da Faculdade Campo Real; Endereço: Rua Barão de Capanema, 721, Bairro Santa Cruz, CEP: 85035-050, Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: durinezio@gmail.com (*) Autor para correspondência.

2 Dr.; Engenheiro Agrônomo; Professor do Departamento de Agronomia e do Programa de Pós-Graduação em Agronomia na Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO; Guarapuava, Paraná, Brasil; Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq; E-mail: mfaria@unicentro.br

3 Dr.; Biólogo; Professor do Departamento de Biologia e Pós-Graduação em Biologia Evolutiva na Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO; Guarapuava, Paraná, Brasil; E-mail: prsilva@unicentro.br

Recebido para publicação em 03/08/2011 e aceito em 10/11/2011

Abstract

The Surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.) is an arboreal species, native to the Atlantic Forest biome, which has recently been exploited by food and cosmetic industries and to the use as medicinal plant. For commercial exploitation of a native species is necessary basic knowledge of ecology and genetics in order to plane sustainable strategies of management. This review provides a compilation of scientific works with Surinam cherry in the period 1960 to 2010. The first studies with Surinam cherry were about taxonomic characterization. These works focused on find specific descriptors of the kind that enables us to distinguish them from other species of the genus. Ecological studies have elucidated the distribution and reproductive behavior of the Surinam cherry. The identification of active compounds of interest to cosmetics and health and quality of fruit for the food industry has led to commercial exploitation. In order to improve production, studies related to agronomic aspects become essential. Among these studies were conducted experiments to identify superior genotypes and development of techniques for planting and management. The works in genetics is recent, date of the last decade, and provide information of genetic diversity in natural populations of Surinam cherry in Brazil. The compilation of these data allowed observing that there is a strong economic interest in the species. However, the studies so far are insufficient for understanding the ecology of the species. The economic exploitation, without the basic knowledge, can compromise the future of the species. This can be avoided with the intensification of studies in genetics, ecology and sustainable management of *Eugenia uniflora*.

Key words: *Eugenia uniflora* L.; Surinam cherry; phytosociology; genetic variability.

Introdução

A crescente demanda da humanidade por novos compostos que tenham aplicação na indústria alimentícia, cosmética e médica tem levado cientistas a uma procura por princípios ativos inovadores, conduzindo-os a buscar, nas florestas, produtos e genes de interesse. Este fenômeno disseminou, nos últimos anos, o uso de plantas nativas, outrora marginalizadas na agricultura e na produção industrial. Dentre as principais redescobertas, encontra-se, com especial expressividade, o gênero *Eugenia* e, em particular, a espécie *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae). Popularmente conhecida, no

Brasil, como pitangueira, a *E. uniflora* tem sido estudada principalmente quanto aos seus múltiplos usos para o homem e, na atualidade, sua exploração e cultivo tendem a crescer. Com perspectivas futuras de exploração comercial em grande escala, é importante a compilação dos conhecimentos disponíveis até o momento acerca da espécie. Esta revisão integra as informações sobre as características taxonômicas, ecológicas, genéticas e de uso econômico de *E. uniflora*.

Anatomia e morfologia da Pitangueira

E. uniflora é uma mirtácea perene, de porte arbóreo, que possui inflorescências

racemosas com flores pediceladas inseridas nas axilas foliares (ANGELY, 1965; ROMAGNOLO e SOUZA, 2006; SILVA e PINHEIRO, 2007). Os trabalhos de biologia floral caracterizaram suas flores como do tipo *Papaver*, generalistas, com grãos de pólen como único recurso floral atrativo para os polinizadores, sendo enquadrado dentro da categoria de “flores-pólen”, o que é característico das plantas desse gênero (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006). Dados morfológicos demonstram que o ovário da espécie é bilocular, apresentando dezoito a vinte óvulos por lóculo (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006). No entanto, observações a campo demonstram que, em geral, o fruto apresenta somente duas a três sementes, o que leva a inferências sobre a existência de sistemas degenerativos para os demais óvulos, ou a uma restrição na fecundação. O estigma é único, formado por papilas delgadas e se apresenta, geralmente, acima dos estames (ROMAGNOLO e SOUZA, 2006; SILVA e PINHEIRO, 2007; FRANZON, 2008), podendo representar um mecanismo de controle da autofecundação.

Trabalhos de morfologia externa mostram que a lâmina foliar das folhas adultas é glabra, membranácea, concolor a discolor. As folhas são simples, ovaladas, providas de pontos translúcidos que são observados contra fonte luminosa (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006). O padrão de nervura foliar é penínérveo, camptódromo-broquidódromo, em que as nervuras secundárias se anastomosam, desde a base da folha, e formam uma série de arcos próximos ao bordo, com os arcos ou laços broquidódromos podendo ser mais ou menos proeminentes (JORGE et al., 1994). Ao

verificar a histologia da lâmina foliar, Cardoso e Sajo (2006) verificaram que os idioblastos contêm drusas e cristais prismáticos ou romboédricos. Esses cristais estão presentes, também, no clorênquima do pecíolo, onde também observam-se cavidades secretoras de compostos de natureza fenólica no interior das células. Essas observações são de interesses econômicos, principalmente quando se buscam variedades com maior produção dos óleos essenciais nessas estruturas. Ainda, segundo esses autores, as folhas são hipoestomáticas apresentando estômatos paracíticos, o que é um parâmetro que pode ser utilizado na identificação da espécie; e raramente se observa a presença de tricomas tectores e de glândulas subepidérmicas. Quanto à epiderme abaxial, em *E. uniflora*, as células são de contorno sinuoso e com estômatos paracíticos. Cortes transversais mostram os estômatos no mesmo nível que as demais células epidérmicas, com grande cavidade subestomática (LORCA et al., 1995; CORTADI et al., 1996; ALVES et al., 2008).

O fruto é uma baga, globosa a elipsóide com sete a dez sulcos longitudinais de um (1,0) (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006) a cinco (5,0) cm de diâmetro (SAMPAIO et al., 2005), com variações morfológicas tanto no tamanho quanto na sua coloração. Os embriões são do tipo eugenióide, o que caracteriza o gênero, e apresentam cotilédones globosos, carnosos, conferruminados com linha de separação presente entre os cotilédones, mas com eixo hipocótilo-radícula pouco desenvolvido (ROMAGNOLO; SOUZA, 2006). O aroma do fruto é característico e intenso com sabor doce e ácido. No processo de maturação, o epicarpo passa de verde para amarelo, alaranjado, vermelho, vermelho

escuro, podendo chegar até quase negro (BEZERRA et al., 2002), sendo a coloração do fruto variável entre os genótipos.

Soffiatti e Angyalossy-Alfonso (1999) relataram que o lenho de *E. uniflora* é caracterizado pela baixa concentração dos vasos, exclusivamente solitários (90%), que possuem placa de perfuração simples com pontuações intervasculares alternas e guarnecidas. Esses autores relatam ainda a observação de inclusões orgânicas, sob a forma de substância de coloração acastanhada em algumas células do parênquima radial e também inclusões inorgânicas representadas por cristais prismáticos em células do parênquima axial.

Ecologia

Os trabalhos publicados sobre estudos ecológicos de pitanga concentram-se em biologia floral, dispersão e distribuição. A espécie encontra-se amplamente distribuída no território brasileiro, sendo abundante em extratos inferiores da Floresta Ombrófila Mista, onde atua na regeneração natural, mostrando sua importância na recuperação de áreas degradadas (DONATIO et al., 2002; MAUHS, 2002; PIROLE e CHAFE, 2003; BARDAL et al., 2004; DIAS, et al., 2004; KOZERA et al., 2006; PIROLE e TERRA, 2008); em matas ciliares (LORENZI, 2000; BUDKE et al., 2004; DIAS et al., 2004; FRANCO et al., 2009); em florestas de ilhas da costa litorânea (OLIVEIRA et al., 2008), em florestas estacionais semidecíduais (IVANAUSKAS et al., 2000; FERREIRA et al., 2007; RODRIGUES e GALVÃO, 2006); nos Biomas caatinga (SANTOS e SANTOS 2004) e restinga (BRAGA, 1985; AFONSO et al., 2007). A espécie também está presente em florestas secundárias

em processo de sucessão (CÂNDIDO JUNIOR, 1993) e como componente vegetal de faxinais (PEREIRA et al., 2009).

A dispersão da pitangueira é zoocórica (CASTRO e GALETTI, 2004; BUDKE et al., 2005), no entanto existe carência de trabalhos sobre esse assunto e, conseqüentemente, poucos são os animais caracterizados como dispersores. O trabalho de Castro e Galetti (2004), com lagartos Teiú, é uma referência clara ao processo de dispersão zoocórica, no entanto, Budke et al. (2004, 2005) relatam a dispersão por pássaros, porém não especificam quais seriam as espécies efetivas no processo.

Silva e Pinheiro (2007) relatam que a antese em pitangueira é diurna, e as flores duram apenas um dia e são visitadas por uma ampla variedade de insetos, incluindo himenópteros, dípteros, coleópteros e neurópteros. As abelhas são os visitantes mais comuns e, dentre elas, *Apis mellifera* L. é a mais frequente e abundante, sendo considerada a polinizadora efetiva. O início da antese se dá logo ao amanhecer, por volta das 5h30min e se estende durante todo o dia (PROENÇA; GIBBS, 1994). Durante o período de antese, os grãos de pólen estão totalmente expostos, não havendo quaisquer restrições à sua coleta, característica comum das flores generalistas (FAEGRI e PIJL 1976; ENDRESS, 1994). Durante o processo de abertura floral, o estigma já se encontra receptivo, pois, neste momento, suas papilas estão túrgidas e brilhosas (PROENÇA; GIBBS, 1994). A autopolinização é possível, mas a frutificação efetiva nesse processo é de 6,4% (FRANZON, 2008). Já para Pelacani et al. (2000), a *E. uniflora* é totalmente autoincompatível. Esses dados mostram que são necessárias investigações mais detalhadas para elucidar este processo. A floração é anual

e em massa, ocorrendo de agosto a outubro, com frutificação de setembro a novembro. No entanto, alguns autores relatam florações esparsas durante todo o ano e variações quanto a influências ambientais na época de florescimento (PELACANI et al., 2000; FRANZON, 2008). Esta observação leva a inferências sobre a plasticidade e variabilidade genética da espécie.

As pitangueiras possuem ciclo de vida semidecidual, são heliófilas e higrófitas, e o período de germinação das sementes pode variar de 20 a 50 dias e, em geral, é uma espécie adaptável a todas as condições do solo que não estão sujeitas a inundações (BEZERRA et al., 2002; QUINTÃO-SCALON et al., 2001).

Uso econômico da pitangueira

Folhas

As folhas de pitangueira têm sido utilizadas na medicina como diurético (AMAT e YAJIA, 1991; CONSOLINI et al., 1999; FETROW e ÁVILA, 1999), antimicrobiano (ADEBAJO et al., 1989; HOLETZ et al., 2002; COELHO DE SOUZA et al., 2004; PEREIRA et al., 2009), e também como antifúngico (SOUZA et al., 2007; HOLETZ et al., 2002). Extratos hidroetanólicos da *E. uniflora* inibem o crescimento de *Staphylococcus aureus*, *Echechiria coli*, *Candida krusei*, *C. parapsilosis* e *C. tropicalis* e, ainda, apresentam atividade contra *Trypanosoma congolense* (doença do sono) (ADEWUNMI et al., 2001). Esses extratos têm se mostrado eficientes também no tratamento de diversas enfermidades como febre, doenças estomacais, hipertensão e obesidade (BANDONI et al., 1972; ALICE, 1991; GBOLADE et al., 1996;

SCHEMEDA-HIRSCHMANN et al., 1987; WYERSTAHL et al., 1988; VENDRUSCOLO e MENTZ, 2006), reumatismo (ALICE, 1991), bronquite (RIVERA e OBON, 1995), como atividade calmante (CONSOLINI e SARUBBIO 2002) e antiinflamatória (SCHAPOVAL et al., 1994). Há relatos de vaso-relaxamento dos anéis da aorta torácica, vasodilatação e atividade diurética (ALMEIDA et al., 1995; CONSOLINI et al., 1999), e inibição da DNA polimerase (LEE et al., 1997) após administração desses extratos por via oral. Também foi observada inibição da digestão de açúcares e gorduras, reduzindo a absorção gastrointestinal destes nutrientes, o que pode ser eficiente no tratamento de diabetes e obesidade (ARAI et al., 1999; MARGIS et al., 2000; MATSUMURA et al., 2000). Porém, apesar da atividade cardiovascular, esses extratos podem apresentar riscos para pacientes com arritmia cardíaca (CONSOLINI e SARUBBIO, 2002). Quanto à toxicidade do extrato hidroalcoólico de folhas de *E. uniflora*, não foram verificados efeitos tóxicos em doses até 4,2 g kg⁻¹ (SCHEMEDA-HIRSCHMANN et al., 1987) por via oral e de 220 mg kg⁻¹ por via intraperitoneal. O DL 50 (dosagem letal para 50% das cobaias) é de 5,93 g kg⁻¹ de peso do animal (AURICCHIO, 2001; AURICCHIO e BACCHI, 2003).

Frutos

A composição centesimal dos frutos da pitangueira consta de água (90%), resíduo mineral (0,28%), lipídios (0,23%), proteínas (0,76%), fibras (2,10%), carboidratos totais (8,26%) e valor calórico (30 kcal 100g⁻¹), com teor de vitamina A de 990 mcg 100g⁻¹ (VISOTTO, 2006). Extratos

das frutas da pitangueira, assim como das folhas, também demonstraram ter alta atividade antimicrobiana contra *Lactobacillus casei*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Providencia spp.*, *Proteus mirabilis*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus spp.*, confirmando também a ausência de inibição de *Pseudomonas aeruginosa* (AURICCHIO e BACCHI, 2003, CASTRO et al., 2010). A utilização do fruto varia de preparo de polpa e suco, como também para a fabricação de sorvetes, refrescos, geléias, licores e vinhos (LEDERMAN et al., 1992; BEZERRA et al., 1995, 1997, 2002, 2004; LOPES, 2010).

Compostos de interesse já identificados na pitangueira

Os trabalhos realizados com extração de compostos químicos da *E. uniflora* identificaram a presença de óleos essenciais sesquiterpenos, germacreno e selina trienona (RUCKER et al., 1977; ALICE, 1991; MORAIS et al., 1996, DELLACASSA et al., 1997; MAIA et al., 1999; OLIVEIRA, 1999; ADEOYE, 2006; ARAUJO et al., 2010), eugeniflorinas D1 e D2, pentahidroxiindolizidina (LEE et al., 1997; AURICCHIO e BACCHI, 2003), β -caroteno, vitamina C e vitamina E, licopeno, rubixantina, cis-rubixantina, α -criptoxantina, cis-licopeno, β -caroteno, zeaxantina, luteína, violaxantina e α -caroteno-5,6-epóxido (WANG et al., 1996; RICE-EVANS et al., 1996; AZEVEDO-MELEIRO e RODRIGUEZ-AMAYA, 2004), antocianinas (SATUÉ-GRACIA et al., 1997; WANG et al., 1997; LIMA et al., 2000; ESPÍN et al., 2000; KALT et al., 2000; EINBOND et al., 2004; BAGETTI, 2009), miricitrina, quercetina e seus quercitrina 3-l-ramnosídeos (SCHMEDA-

HIRSCHMANN et al., 1987). Esta gama, extremamente variada de compostos ativos, mostra que a espécie tem um potencial bastante elevado para exploração medicinal e cosmética.

Genética

Genética Básica

E. uniflora foi descrita por Costa (2004) como sendo uma espécie diplóide com $n=11$ e $2n=22$ cromossomos. Outra espécie que é extremamente similar na morfologia com a *E. uniflora* é a *E. pitanga* (ANGELY, 1968). No entanto, segundo Costa (2004) *E. pitanga* apresenta $n=22$ e $2n=44$ cromossomos, porém existem vários citotipos da espécie. A semelhança morfológica torna muito difícil a correta identificação de acessos, sendo o número de cromossomos, obtido por técnicas citogenéticas, o parâmetro preponderante para a identificação das duas espécies. A carência de estudos na área de citogenética da espécie leva a crer que muitas amostras são erroneamente identificadas.

Genética Molecular

A pitanga é uma planta que concentra, em suas folhas, grande quantidade de polifenóis, e estes interferem na extração do DNA, fazendo que com este apresente-se com baixa qualidade, o que tem limitado muito o número de trabalhos com técnicas moleculares. Nogueira et al. (2007), utilizando marcadores AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism), analisaram acessos oriundos de diferentes regiões geográficas do Brasil e observaram alto nível de polimorfismo (98%) entre e dentro das populações. Margis (2000), também usando marcadores AFLP,

obteve 91 % de polimorfismo entre populações do Rio de Janeiro. Franzon (2008), usando a mesma técnica em duas populações do banco de germoplasma da Embrapa Clima Temperado obteve 64% dos loci polimórficos, o que se aproxima dos dados de Salgueiro et al. (2004), com 78,05% de polimorfismo nas populações amostradas. Estes dados evidenciam altíssima variabilidade genética intra e interpopulacional na espécie.

Aspectos agronômicos

A maioria dos pomares de pitanga existentes não utiliza cultivar definidas e são, geralmente, provenientes de plantas propagadas por sementes, resultando em grande heterogeneidade (Bezerra et al., 2004). Ao avaliar 122 acessos de pitangueira da Zona da Mata Norte de Pernambuco, em condições de sequeiro, Bezerra et al. (2004) selecionaram dez genótipos com elevado potencial produtivo e boas características agronômicas. Após avaliação clonal, o acesso IPA-2.2 foi lançado como a primeira cultivar comercial brasileira de pitanga, sob a denominação de “Tropicana”, a qual apresenta, como principais vantagens, a alta produção por planta (20,8 kg de frutos/ano, na média de dez anos), peso médio do fruto variando de 3g a 4,5g, polpa avermelhada e relação sólidos solúveis totais/acidez de 4,1 (IPA, 2000).

O manejo agronômico do pomar de pitangueiras foi definido por Bezerra et al. (1997), na Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária e as técnicas de enxertia foram pesquisadas neste instituto (BEZERRA et al., 2002) e pela Embrapa Clima Temperado (Rio Grande do Sul) (FRANZON, 2008). Os melhores resultados quanto ao tipo de enxertia foram obtidos com

a garfagem no topo em fenda cheia, com 60 % de pegamento, sendo a melhor época para realizá-la, em setembro. Como porta-enxerto recomenda-se utilizar a própria pitangueira, recomendando o ensacamento do material enxertado (FRANZON, 2008). Quanto à irrigação, Bezerra et al. (2004) encontraram uma boa adaptação do sistema de gotejamento, tanto para as características de crescimento como de produção e qualidade do fruto.

Quintão Scalon et al. (2001) avaliaram a percentagem de germinação das sementes de pitangueira em condições de pleno sol e de sombreamento e consideraram a espécie de fácil propagação por sementes, apresentando 65,7% de germinação final, iniciada aos 23 dias após a semeadura, e que a melhor porcentagem de germinação ocorreu em pleno sol. Sena et al. (2010) determinaram que a secagem das sementes, após a retirada da polpa, deve ocorrer à sombra e o uso de vermiculita como substrato são ideais para avaliar a viabilidade e o vigor de sementes de pitangueira, pois proporcionaram maior germinação e melhor desenvolvimento inicial das plântulas.

Lattuada (2010) concluiu que a microestaquia e a micropropagação são viáveis para propagação da espécie, porém os percentuais de enraizamento, entre 15% e 25% e de brotação entre 24% e 67%, pode ser melhorado, desde que os explantes sejam de estacas oriundas de plantas jovens.

Considerações finais

Os trabalhos de fitossociologia com *E. uniflora* demonstram tratar-se de uma mirtácea com grande espectro ecológico e bem distribuída no território brasileiro, sendo encontrada em variadas formações

vegetais. Tomando como base os dados da literatura, é possível inferir que a pitangueira é uma espécie robusta que pode prosperar em uma ampla variedade de habitats, podendo ser encontrada em diferentes tipos de vegetação e ecossistemas, incluindo as florestas, restingas e ambientes semiáridos. A dispersão zoocórica das sementes, aliada à plasticidade de ambientes aos quais pode se adaptar, revela um grande potencial de disseminação da espécie. Em geral, é uma espécie adaptável a todas as condições do solo que não está sujeito a inundações. Vários são os trabalhos que relacionam a pitangueira como componente vegetal da Mata Atlântica e de outros ecossistemas. Trabalhos aqui referenciados, embora variados quanto ao habitat avaliado, têm em comum o fato de que os pesquisadores encontraram uma expressividade maior de plantas jovens nos seus levantamentos, o que leva a inferências sobre a importância da espécie na recomposição florestal atuando

na recomposição de áreas degradadas pela característica de planta pioneira.

Os trabalhos sobre a ecologia da espécie são escassos (Figura 1), sendo concentrados na floração e polinização. Dos trabalhos aqui relacionados, o primeiro data da década 1970, sendo a espécie estudada novamente na década de 1990 e no ano de 2005, com duas publicações em cada período. Quantitativamente, as pesquisas sobre a ecologia e sobre a genética da espécie representam apenas 11 % do total de trabalhos citados nesta revisão (Figura 2). Esses dados são insuficientes, uma vez que dados ecológicos e da variabilidade genética são determinantes para ações conservacionistas e para o melhoramento genético visando cultivo e exploração comercial.

A diferenciação taxonômica é trabalhosa e os estudos referentes a arranjo dos estômatos e a posição destes em relação às demais células da epiderme e a morfologia do lenho, associados aos estudos da forma do

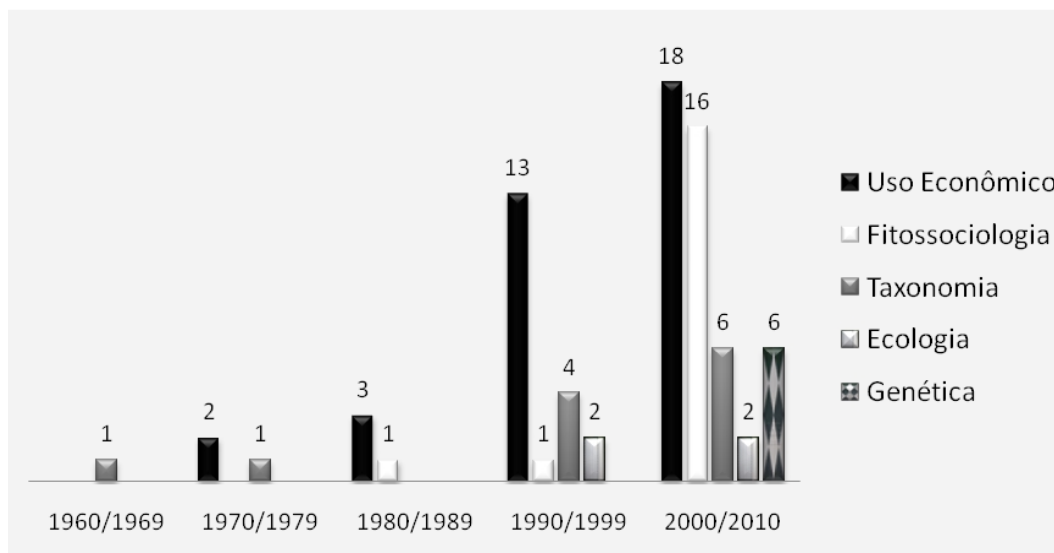


Figura 1. Trabalhos publicados com estudos em *E. uniflora* no período de 1960 a 2010 de acordo com a área de conhecimento. Os números são referentes aos trabalhos citados nesta revisão

embrião e a morfologia da folha, eliminam muitas das possíveis dúvidas taxonômicas. *E. uniflora* apresenta somente uma cultivar (Tropicana), lançada pelo IPA. Assim, para o desenvolvimento de novas cultivares, estudos de variabilidade são extremamente necessários. As pesquisas aplicadas representam 44 % do total de publicações da presente revisão bibliográfica sobre a espécie (Figura 2), com especial ênfase ao foco econômico, especialmente as pesquisas com compostos de interesse farmacológico.

Com relação a aspectos genéticos, a espécie ainda é pouco estudada, com poucos artigos publicados até o momento (Figura

1), merecendo estudos mais aprofundados, sobretudo quanto aos aspectos evolutivos e das respostas genéticas a pressões ambientais.

Estudos de caracterização de bancos de germoplasma, caracterização de variedades, e estudo das respostas da planta aos diferentes climas e condições de solo são necessários neste processo de domesticação e devem ser objetivo de futuras pesquisas com *E. uniflora*.

O número de artigos publicados com a espécie cresce a cada ano, no entanto, na maioria das áreas, são insuficientes para planejar estratégias robustas de manejo e exploração comercial.

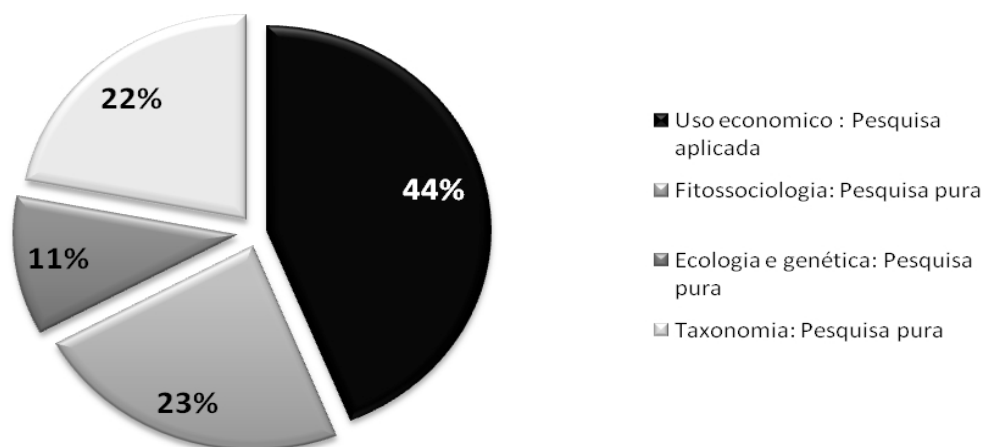


Figura 2. Porcentagens dos trabalhos realizados com *E. uniflora*, no período de 1960 a 2010, por área de conhecimento. As porcentagens são referentes aos trabalhos citados nesta revisão

Referências

ADEWUNMI, C. O.; AGBEDAHUNSI, J. M.; ADEBAJO, A. C.; ALADESANMI, A. J.; MURPHY, N.; WANDO, J. Reining of Nigerian medicinal plants for trypanocidal properties. **Journal Ethnopharmacol**, v. 77, n. 2, p.19-24, 2001.

ADEOYE, A. O. Volatile constituents of *Eugenia uniflora* L. leaf oil. **Food Chemistry**, v. 99, n. 1, [S.I.], 2006.

ADEBAJO, A. C.; OLOREK, K. J.; ALADESANMI, A. J. Antimicrobial activities and microbial transformation of volatile oils of *Eugenia uniflora*. **Fitoterapia**, v. 60, n.5, p.451-455, 1989.

AFONSO, A. S.; MEDEIROS, A. S.; NUNES, C. S. Florística da vegetação arbustiva aberta na Restinga da Marambaia, RJ. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 450-452, 2007.

ALICE, C. Screening of plants used in south Brazilian folk medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v.35, n.2, p. 165-171, 1991.

ALVES, E. S.; TRESMONDI, F.; LONGUE, E. L. Análise estrutural de folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) coletadas em ambientes rural e urbano, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 241-248, 2008.

ALMEIDA, E. C., KARNIKOWSKI, M. G. O., FOLETO, R., BALDISSEROTTO, B. Analysis of antidiarrhoeic effect of plants used in popularly medicine. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, p.428- 433, 1995.

AMAT, A. G.; YAJÍA, M. E. Medicinal plants and ethnopharmacology in the province of Misiones (Argentina). **Acta Farmacêutica Bonaerense**, Buenos Aires, v. 10, p. 153-159, 1991.

ANGELY, J. **Flora analítica do Paraná**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965.

ARAI, I.; AMAGAYA, S.; KOMATSU, Y.; OKADA, M.; HAYASHI, T.; KASAI, M.; ARISAWA, M.; MOMOSE, Y. Improving effects of the extracts from *Eugenia uniflora* on hyperglycemia and hypertriglyceridemia in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 68, n. 1-3, p. 307-314, 1999.

ARAÚJO, A. I. F. DE; DE LIMA, É. P.; DA SILVA, G. A.; DOS SANTOS, O. H.; SOARES, T. F. Plantas nativas do Brasil empregadas em Fitocosmética. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010, 10., 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2010. p. 1-3.

AURICCHIO, M. T. **Estudo Farmacognóstico de folhas de *Eugenia uniflora* L.** 2001. 128 f. Dissertação (Mestrado em Fármacos e Medicamentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

AURICCHIO, M. T.; BACCHI, E. M. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): Revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 62, n.1, p. 55-61, 2003.

AZEVEDO-MELEIRO, C. H.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Confirmation of the identity of the carotenoids of tropical fruits by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.17, n. 3-4, p.385-396, 2004.

- BAGETTI, M. **Caracterização físico-química e capacidade antioxidante de pitanga** (*Eugenia, uniflora* L.). 2009. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.14, n. 2, p.37-50, 2004.
- BANDONI, A. L.; MENDIONDO, M. E.; RONDINA, R. V. D.; COUSSIO, J. D. Survey of Argentine medicinal plants. I. Folklore and phytochemical screening. **Lloydia**, v. 35, p. 69–80, 1972.
- BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; PEDROSA, A. C.; DANTAS, A. P.; FREITAS, E. V. de. Performance of Surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.) in Pernambuco, Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 370, p. 77-81, 1995.
- BEZERRA, J. E. F.; FREITAS, E. V. de; LEDERMAN, I. E.; DANTAS, A. P. Performance of Surinam cherry (*Eugenia uniflora* L.) in Pernambuco, Brazil II – Productive period 1989-1995. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 452, p. 137-142, 1997.
- BEZERRA, J. E. F.; SILVA JUNIOR, J. F.; LEDERMAN, I. E. **Pitanga** (*Eugenia uniflora* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2002. 30 p. (Série Frutas Nativas).
- BEZERRA, J. E. F.; DA-SILVA JUNIOR, J. F.; LEDERMAN E. Comportamento da Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob irrigação na região do vale do Moxotó Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n.1, 2004.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 4. ed. Natal: Universitária da UFRN, 1985.
- BUDKE, J. C.; HETTWER GIEHL, E. L.; ATHAYDE, E. A.; EISINGER, M. A.; ZÁCHIA, R. A. Floristic composition and structure of arboreal species in a riverine forest, Passo das Tropas River, Santa Maria, RS, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.18, n.3, [S.I.], 2004.
- BUDKE, J. C.; HETTWER GIEHL, E. L.; ATHAYDE, E. A.; EISINGER, M. A.; ZÁCHIA, R. A. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 17-24, 2005. (Série Botânica).
- CASTRO, E. R.; GALETTI, M. Frugivory and seed dispersal by the tegu lizard *Tupinambis merianae* Reptilia: Teiida. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v.44, n.6, p. 91-97, 2004.
- CASTRO, R. D. DE; FREIRES, I. A.; FERREIRA, D. A. H.; CARVALHO, J. V.; QUEIROZ, M. P. Atividade antibacteriana in vitro de produtos naturais sobre *Lactobacillus casei*. **International Journal of Dentistry**, Recife, v. 9, n. 2, p-74-77, 2010.

CARDOSO, C. M. V.; SAJO, M. G. Nervação foliar em espécies brasileiras de Myrtaceae Adans. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.20, n.3, p. 657-669. 2006.

CÂNDIDO JUNIOR, J. F. The contribution of community ecology to choice and design of natural reserves. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.45, n. 2, p.100-103, 1993.

COELHO DE SOUZA, G.; HAAS, A. P. S.; VON-POSER, G. L.; SCHAPOVAL, E. E. S.; ELISABETSKY, E. Ethnopharmacological studies of antimicrobial remedies in the south of Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v.90, n.1, p. 135-143, 2004.

COSTA, I. R. **Estudos cromossômicos em espécies de Myrtaceae Juss. no sudeste do Brasil**. 2004. 80 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CONSOLINI, A. E.; BALDINI, O. A.; AMAT, A. G. Pharmacological basis for the empirical use of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) as antihypertensive. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v.66, n.1, p. 33-39, 1999.

CONSOLINI, A. E.; SARUBBIO, M. G. Pharmacological effects of *Eugenia uniflora* (Myrtaceae) aqueous crude extract on rat's heart. **Journal of Ethnopharmacology**, Lausanne, v. 81, n.1, p. 57-63, 2002.

CORTADI, A.; DI SAPIO, M.; GATTUSO, M. Caracteres anatómicos de três espécies medicinales de la familia Myrtaceae. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.15, p. 109-123, 1996.

DELLACASSA, E.; LORENZO, D.; MONDELLO, L.; COTRONEO, A. Uruguayan essential oils. Part VII. Composition of leaf oil of *Eugenia uruguayensis* Camb. Var. *uruguayensis* (Myrtaceae). **Journal of Essential Oil Research**, v. 9, p. 295-297, 1997.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA J. A. Fitossociologia do Sub-Bosque de uma floresta Ombrofila mista aluvial, no município de Araucária PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 2, n.1, p. 9-26, 1992, 2004.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Funep, 2002. 288 p.

EINBOND, L. S.; REYNERTSON, K. A.; LUO, X-D; BASILE, M. J.; KENNELLY, E. J. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. **Food Chemistry**, v.84, n.1, p.23-28, 2004.

ENDRESS, P. K. **Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 420 p.

ESPÍN, J. C.; SOLER-RIVAS, C.; WICHERS, H. J.; GARCÍA-VIGUERA, C. Anthocyanin-based natural colorants: a new source of antiradical activity for foodstuff. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.48, n.5, p.1588-1592, 2000.

FAEGRI, K.; PIJL, L. V. **The principles of pollination ecology**. 2. ed. Oxford: Pergamon Press, 1976. 291 p.

FERREIRA, A. L.; COUTINHO, B. R.; PINHEIRO, H. T.; THOMAZ, L. D. Composição florística e formações vegetais da Ilha dos Franceses. **Redalyc**, v. 22, p. 25-44, 2007.

FETROW, C. W.; ÁVILA, J. R. **Manual de medicina alternativa para o profissional**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999.

FRANCO, J. Capacidade regenerativa de um remanescente florestal localizado na área urbana de Campo Mourão. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA. 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: PEU/UEM-PPGEU/UFSCar, 2009. p. 1-8.

FRANZON, R. C. **Propagação vegetativa e modo de reprodução da pitanga (*Eugenia uniflora* L.)**. 2008. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

GBOLADE, A. A.; ILESANMI, O. R.; ALADESANMI, A. J. The contractile effects of the extracts of *Eugenia uniflora* on isolated rat duodenum. **Phytotherapy Research**, v.10, n.7, p.613-615, 1996.

HOLETZ, F. B.; PESSINI, G. L.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, N.7, p. 1027-1031, 2002.

IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária). Pitanga cultivar tropicana. Recife, 2000. 4p. (folder).

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Similaridade florística entre áreas de floresta Atlântica no estado de São Paulo. **Brazilian Journal Ecology**, v. 1, n.2, p. 71- 81, 2000.

JORGE, L. I. F.; OLIVEIRA, F.; KATO, E. T. M.; OLIVEIRA, I. Caracterização farmacognóstica das folhas e dos frutos de *Eugenia uniflora* L. Myrtaceae. **Lecta-USF**, Bragança Paulista, v. 12, n.2, p. 103-120, 1994.

KALT, W.; MCDONALD, J. E.; DONNER, H. Anthocyanins, phenolics and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products. **Journal of Food Science**, v.65, n.3, p.390-393, 2000.

KOZERA, C.; DITTRICH V. A. O.; SILVA, S. M. Fitossociologia da componente arbórea de um fragmento de floresta ombrofila mista Montana. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, p. 225-238, 2006.

LATTUADA, D. S. **Micropropagação e miniestaquia de pitanga** (*Eugenia uniflora* L.). 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

LEE, M. L.; NISHIMOTO, S.; YANG, L. L.; YEN, K. Y.; HATANO, T.; YOSHIDA, T.; OKUDA, Y. Two macrocyclic hydrolysable tannin dimers from *Eugenia uniflora*. **Phytochemistry**, v. 44, n.7, p. 1343-1349, 1997.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F; CALADO, G. A pitangueira em Pernambuco. Recife, PE. **IPA. Documentos**, v. 19, p. 20, 1992.

LIMA, V. L. A. G.; MÉLO, E. A.; LIMA, L.S.; NASCIMENTO, P. P. Caracterização físico-química e sensorial de pitanga roxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.3, p. 382-385, 2000.

LOPES, A. S. **Pitanga e acerola**: estudo de processamento, estabilidade e formulação de néctar misto. 2010. 175 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2010.

LORCA, G. G.; AMAT, A. G.; GONZÁLES, C. Análisis comparativo de caracteres diagnósticos para la identificación de tres especies argentinas de Myrtaceae empleadas en la medicina popular. **Acta Farmacéutica Bonaerense**, Buenos Aires, v.14, n.2, p. 81-86, 1995.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum de Estudos de Flora LTDA, v.2, 2000. 352p.

MAIA, J. G. S.; ANDRADE, M. H. L.; DA SILVA, M. H. L.; ZOGHBI, M. G. B. A. New chemotype of *Eugenia uniflora* L. from North Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, v.11, p.727-729, 1999.

MATSUMURA, T.; KASAI, M.; HAYASHI, A.; ARISAWA, M.; MOMOSE, Y.; ARAI, I.; AMAGAYA-KOMATSU Y. A-Glucosidase inhibitors from Paraguayan Natural Medicine, Ñangapiry, the leaves of *Eugenia uniflora*. **Pharmaceutical Biology**, Londres, v. 38, n.4, p. 302-307, 2000.

MAUHS, J. A. **Fitossociologia e regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrofila Mista exposto a perturbações antrópicas**. 2002. 65f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, 2002.

MARGIS, R.; FELIX, D.; CALDAS, J. F.; SALGUEIRO, F.; DE ARAUJO, D. S. D.; MOMOSE, Y. Pentahydoryndolizidine and a-glucosidase inhibitors containing products of *Eugenia uniflora*. **Japan Kokai Tokkyo Koho**, v. 72, p.770, 2000.

MORAIS, S. M.; BRAZ FILHO, R.; MACHADO, M. I. L.; ALENCAR, J. W.; MATOS, J. A. A. Volatile constituents of *Eugenia uniflora* leaf oil from northeastern Brazil. **Journal of Essential Oil Research**, v.8, p. 449- 451, 1996.

NOGUEIRA, L. R.; BÜTTOW, M. V.; CASTRO, C. M.; COSTA, R. R.; DEGENHARDT, J. Avaliação da diversidade genética entre seleções de *Eugenia uniflora* L. através de análise de AFLP. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 16., 9., 2007, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2007. p. 231-245.

OLIVEIRA, A. M. Avaliação química dos alcalóides da espécie *Eugenia uniflora*. In: ENCONTRO REGIONAL DE QUÍMICA RIBEIRÃO PRETO, 12., 1999, Ribeirão Preto, **Livro de resumos Sociedade Brasileira de Química**, Ribeirão Preto, USP/SP, 1999. [S.I.].

OLIVEIRA, E. S.; KURTZE B. C.; CRISTOPHER J.; ANDERSON R. J. Fitossociologia e produção de serrapilheira em um trecho de mata atlântica no município de angras dos reis. **Revista de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v.2, n.1, p.10-29, 2008.

PELACANI, M. G. N.; JESUS, A. R. G.; SPINA, S. M.; FIGUEIREDO, R. A. Biología floral da pitangueira (*Eugenia uniflora* L., Myrtaceae). **Argumento**, Jundiaí, a.2, n. 4, p. 17-20, 2000.

PEREIRA T. K.; CHAVES C. C.; MACHADO, N. C.; FLORIANI N.; MORO R. S. Fitossociologia do criadouro comunitário do faxinal taquari dos Ribeiros, PR. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 1., 2009, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2009. p. 1-9.

PIROLI, E. L.; CHAFFE, P. P. Análise florística e determinação de volume das principais espécies ocorrentes em uma Floresta Ombrófila Mista. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 3., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: 2003. [S.I.].

PIROLI, E. L.; TERRA, A. R. Analysis and phytosociological structure of a Mixed Ombrophylous Forest fragment in the city of Sertão, RS. **Ambiência**, Guarapuava, v.4, n.1, p.91-103, 2008.

PROENÇA, C. E. B.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. **New Phytologist**, v. 126, p.343-354, 1994.

QUINTÃO SCALON, S. P; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M. R.; VERALDO, F. Germinação e crescimento de mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 652-655, 2001.

RICE-EVANS, C. A.; MILLER, N. J.; PAGANGA, G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine**, v.20, n.7, p.933-956, 1996.

RIVERA, D.; OBON, C. The ethnopharmacology of Madeira and Porto Santo Island: a review. **Journal of Ethnopharmacology**, Irlanda, v. 46, n. 2, p. 73-93, 1995.

RODRIGUES E. R.; GALVÃO F. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, 2006.

ROMAGNOLO, M. B. **A família Myrtaceae na Planície Alagável do Alto Rio Paraná, Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná**. 2003. 140f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual de Maringá, UEM, 2003.

ROMAGNOLO, M. B.; SOUSA, M. C. O. Gênero *Eugenia* L. (Myrtaceae) na planície alagável do Alto Rio Paraná, Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 20, n.3, 2006.

RÜCKER, G.; ASSIS BRASIL E SILVA, G.; BAUER, L.; SCHIKARSKI, M. Neue inhaltsstoffe aus *Stenocalyx michelii*. **Planta Médica**, v.31, n.4, p. 305-340, 1977.

SATUÉ-GRACIA, M. T.; HEINONEN, M.; FRANKEL, E. N. Anthocyanins as antioxidants on human low-density lipoprotein and lecithin-liposome, systems. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.45, p. 3362-3367, 1997.

SANTOS, K; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 3, n. 17, p. 325-341, 2003.

SANTOS, P. R.; SANTOS, R. M. Estrutura e florística de um remanescente florestal na fazenda ribeirão no município de Juvelina, MG. *Departamento de Ciências Florestais/UFLA*. Lavras, 2004.

SAMPAIO, V.S.B.E.; PAREYN, F.G.C, DE FIGUEIRÔA, J.M.; SANTOS JUNIOR, A. G. Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial, eds. *Recife: Associação Plantas do Nordeste*, 331p., 2005. 331P.

SALGUEIRO F.; FELIX, D.; CALDAS, J. F.; MARGIS-PINHEIRO, M.; MARGIS, R. Population differentiation for maternal and biparental gene markers in *Eugenia uniflora*, a widely distributed species from the Brazilian coastal Atlantic rain forest, **Diversity and Distributions**, v. 10, p. 201-210, 2004.

SCHAPOVAL, E. E. S., SILVEIRA, S.M., ALICE, C. B., HENRIQUES, A.T. Evaluation of some pharmacological activities of *Eugenia uniflora* L. **Journal Ethnopharmacol**, v. 44, p.137-142, 1994.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.; THEODULOZ, C.; FRANCO, L; FERRO, E. Preliminary pharmacological studies on *Eugenia uniflora* leaves: xanthine oxidase inhibitory activity. **Journal Ethnopharmacol**, v.21, p.183-186, 1987.

SENA, L. H. DE M.; MATOS, V. P.; FERREIRA, E. G. B. DE S.; SALES, A. G. DE F. A.; PACHECO, M. V. Qualidade fisiológica de sementes de pitangueira submetidas a diferentes procedimentos de secagem e substrates, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.14, n.4, p.405–411, 2010.

SILVA, A. L. G.; PINHEIRO, M. C. B. Biologia floral e da polinização de quatro espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae) **Acta Botanica Brasiliensi**, Brasília, São Paulo, v.21, n.1, p. 235-247, 2007.

SOUZA, J. A. DE; SCHUCH, M. W.; SILVA, L. C. DA; FERRI, J.; SOARES, G. C. Solidificante no meio de cultura e tamanho do explante no estabelecimento da propagação in vitro de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, 2007.

SOFFIATTI, P.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Estudo anatômico comparativo do lenho e da casca de duas espécies de *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.2, p.175-184, 1999.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n.2, p. 367-382, 2006.

VISOTTO, M. Fitoquímicos em pitanga (*Eugenia uniflora* L.): seu potencial na prevenção e combate à doenças. III Simpósio nacional do morango. II Encontro sobre pequenas frutas e Frutas nativas do Mercosul especial. 40-42. 1992. ISSN 1806-9193, 2006. *Documentos 171* On line.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Total antioxidant capacity of fruits. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.44, p.701-705, 1996.

WANG, H.; CAO, G.; PRIOR, R. L. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.45, p.304-309, 1997.

WYERSTAHL, P.; MARSCHALL-WYERSTAHL, H.; CHRISTIANSEN, C.; OGUNTMEIN, B. O.; ADEOYE, A. O. Volatile constituents of *Eugenia uniflora* L. leaf oil. **Planta Médica**, v.6, p. 546-549, 1988.