

Interpretação de confrontos em perícias de crimes violentos baseados em anatomia foliar

M.M. Amaral ^{a,*}, E.A.A. Bittencourt ^a, C.G.P. Lima ^a, R.L. Ortega ^a, V. Angyalossy ^b

^a Instituto de Criminalística, Superintendência da Polícia Técnico-Científica (SPTC), São Paulo (SP), Brasil

^b Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo (SP), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: marina.milanello@gmail.com. Tel.: +55-11-3811-7000.

Recebido em 05/03/2016; Revisado em 30/06/2016; Aceito em 02/07/2016

Resumo

A megadiversidade de plantas no território brasileiro representa um grande potencial forense. No entanto, conhecimentos botânicos estabelecidos há séculos são esporadicamente empregados em procedimentos forenses. A Botânica Forense, em particular o estudo da morfologia externa e interna (anatomia) das plantas, possibilita a caracterização de amostras e a identificação da espécie, oferecendo grande auxílio para o embasamento de linhas investigativas e, em alguns casos, configurando-se como importante prova material. Nas perícias de crimes violentos letais intencionais, como homicídio, execução sumária, estupro e roubo seguido de morte, é comum se encontrarem folhas ou fragmentos foliares aderidos a solas de calçado e tapetes de veículos de suspeitos. Confrontar esses vestígios com as amostras de folhas e fragmentos foliares do local de crime pode representar a única alternativa de materialidade, na falta de impressões dígito-papilares, pegadas ou material biológico humano. Neste estudo de caso, apresentamos três exames de confronto de amostras vegetais em investigações de roubo seguido de morte e execução sumária no Estado de São Paulo. Folhas e fragmentos foliares do local de crime foram comparados com folhas e fragmentos foliares de peças associadas ao(s) suspeito(s) a partir da observação da morfologia externa e da anatomia. Em todos os casos foi possível obter informações sobre a morfologia externa e, principalmente, sobre a anatomia dos fragmentos foliares, permitindo realizar comparações e apresentar como resultados dois confrontos negativos e um confronto parcialmente positivo. A experiência obtida com esses exames revelou que o planejamento das coletas de amostras botânicas nos locais de crime condiciona a interpretação dos resultados.

Palavras-Chave: Botânica; Folha; Anatomia; Confronto; Interpretação; Planejamento; Crimes violentos.

Abstract

The high diversity of plants in Brazil brings forensic potential for using plant tissue as forensic evidence. However, botanical knowledge established for centuries are sporadically employed in forensic analysis. Forensic Botany particularly the study of external and internal plant morphology (anatomy) enables sample characterization and species identification, which offers great help to support investigative lines and, eventually, posing the crucial material evidence itself. Leaves and foliar fragments are commonly found on samples related to intentional lethal violent crimes (homicide, summary execution, rape and assault robbery followed by death) mainly adhered to shoe soles and carpets of vehicles used by the suspects. Comparing these traces with crime scene samples of leaf and leaf fragments could be the only alternative to obtain material evidence in the absence of fingerprints, footprints or human biological material. In this case study, we present three comparisons of plant samples in homicide and summary execution investigations in the state of São Paulo, Brazil. Leaf and leaf fragments from the crime scene were compared with leaf and leaf fragments of pieces associated with (s) suspect (s) based on external morphology and anatomy. In all three cases, it was possible to obtain information about the external morphology and especially anatomy of plant fragments, allowing comparisons, which resulted in two negative matches and one partial positive match. Experience gained from these analyses showed that collect planning of the botanical samples in crime scenes affects interpretation of the results.

Keywords: Botany; Leaf; Anatomy; Comparison; Interpretation; Planning; Violent crimes.

1. INTRODUÇÃO

As análises periciais envolvem conhecimentos e metodologias de diversas áreas científicas e, portanto, apresentam constante desenvolvimento, seguindo o avanço científico e a disponibilidade de novas tecnologias [1]. No âmbito das Perícias em Crimes Violentos Letais Intencionais, em destaque homicídios de autoria desconhecida, execução sumária, sequestro, estupro e roubo seguido de morte, a coleta de material do local para confronto com materiais encontrados com os suspeitos da autoria, seja de impressões dígito-papilares, pegadas ou de material biológico humano (genético), já é uma rotina em praticamente todos os Estados do território brasileiro. No entanto, o auxílio da Botânica Forense, como meio de prova ou fortalecendo linhas investigativas é em geral subestimado.

Em países reconhecidos pelo seu desenvolvimento, a crescente popularização dos conhecimentos científicos possibilitou a legitimidade dos vestígios botânicos no âmbito forense, que passaram a não ser mais somente entendidos como auxiliares, mas também como determinantes para a convicção do juiz e do corpo de jurados [2-6]. No Brasil, os poucos estudos já demonstraram o potencial de elucidação de crimes [7-8].

A importância dos vestígios vegetais é facilmente reconhecida em ambientes naturais, nos quais as plantas apresentam grande diversidade e distribuição não aleatória, de acordo com as condições do solo, do clima e outras particularidades de cada região. Além disso, o tamanho diminuto dos vestígios botânicos, como fragmentos de folhas e de cascas, lascas de madeira e grãos de pólen, torna virtualmente ineficaz a manipulação deliberada por autores do crime, que intencionalmente ocultam seus feitos.

A grande dificuldade de incluir os conhecimentos botânicos no levantamento de locais de crime se deve principalmente à falta de divulgação dos princípios e metodologias da Botânica Forense. Assim que esses conhecimentos, estabelecidos e consolidados há séculos, com literatura constantemente revisada e atualizada [9-13], possam ser inseridos nos cursos de formação periciais e se estabeleçam protocolos brasileiros específicos para coletas botânicas, qualquer Perito Criminal, independentemente de sua formação acadêmica, será capaz de reconhecer vestígios botânicos nos levantamentos de local de crime, de proceder a coleta e de encaminhá-los para análises laboratoriais em seu próprio instituto ou enviar para especialistas de outras instituições.

Dentre as dezenas de trabalhos em botânica realizados no Instituto de Criminalística do Estado de São Paulo, entre 2010 e 2012, selecionamos três deles para o presente estudo de caso, em que avaliamos o uso

da Anatomia Vegetal para examinar as amostras foliares. Essa abordagem se destaca devido: *i)* à alta frequência em que vestígios desse tipo são encontrados nas amostras questionadas; *ii)* serem representados por fragmentos, o que dificulta a identificação tradicional pela morfologia externa; *iii)* ao baixo custo das técnicas básicas de Anatomia Vegetal se comparadas às técnicas moleculares.

Os três casos se tratam de confrontos de vestígios foliares em investigações de homicídio e execução sumária no Estado de São Paulo. Portanto, os exames objetivaram a comparação entre amostras coletadas na superfície do solo do local de crime com amostras relacionadas aos suspeitos da autoria, a fim de fornecer elementos para testar a hipótese de que as amostras cotejadas tivessem uma mesma origem.

No primeiro deles, um caso de roubo seguido de morte, o cadáver fora encontrado numa plantação de cana-de-açúcar e o confronto ocorreu com amostras do solado das botas do suspeito. No segundo caso, sob a hipótese de execução sumária, tendo como suspeitos Policiais Militares, fragmentos foliares do interior de uma viatura da Polícia Militar do Estado de São Paulo foram confrontados com fragmentos foliares localizados ao redor da cova da vítima. No terceiro caso, da mesma natureza do segundo, materiais vegetais encontrados na viatura policial usada pelos suspeitos foram confrontados com materiais vegetais de diversos locais relacionados à essa ocorrência.

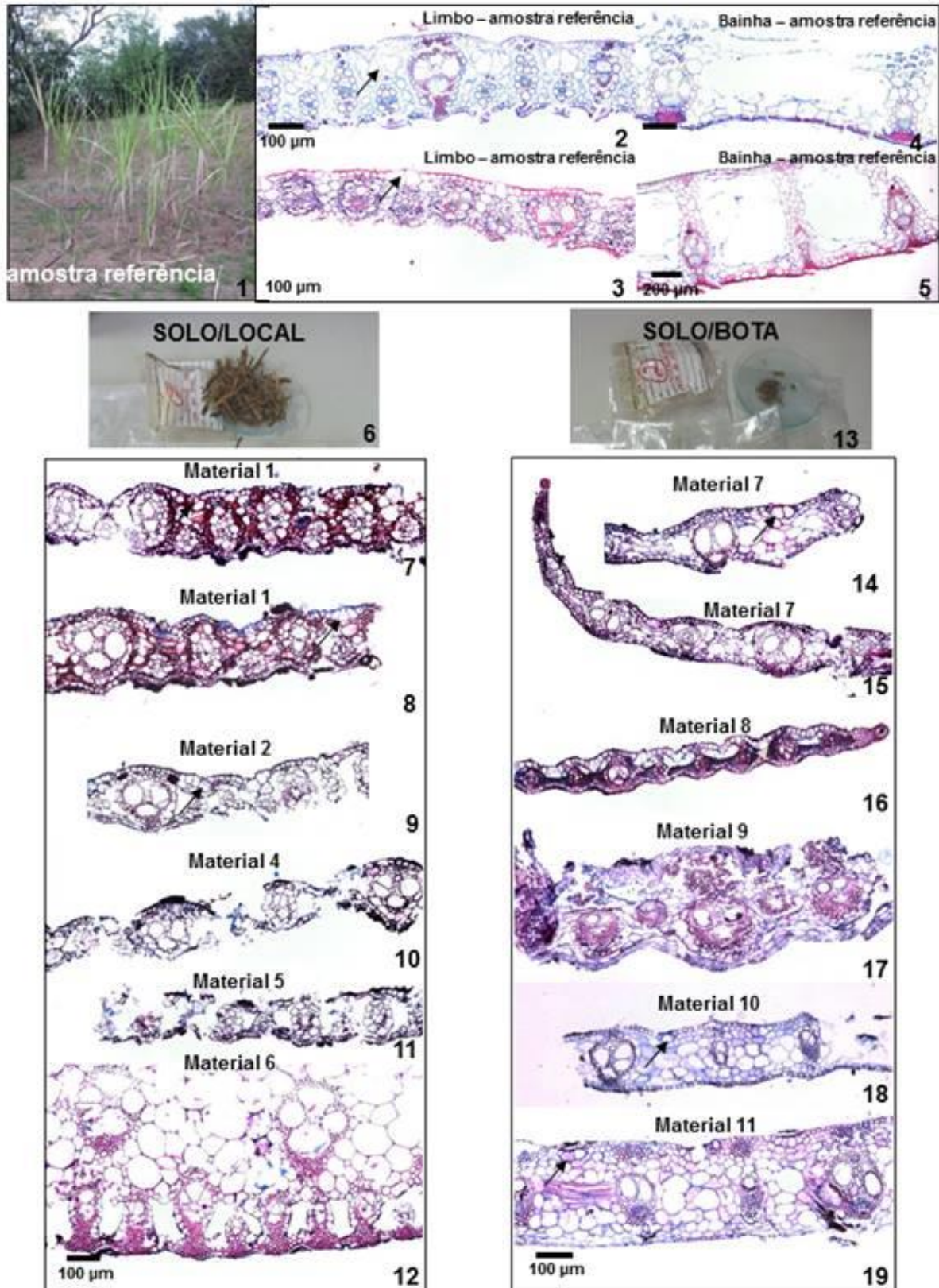
O andamento dos estudos revelou alguns aspectos importantes a considerar sobre coletas e avaliação dos resultados para que as conclusões sejam robustas. A experiência obtida nesses casos e em todo o período em que o Núcleo de Biologia da Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo processava vestígios botânicos rotineiramente forneceu uma série de elementos para discussão das metodologias empregadas e como essas condicionam a interpretação dos resultados.

Os Peritos Criminais, cada vez mais, coletam material botânico nos locais de crime, porém cabe aos botânicos auxiliá-los não só com identificações, mas também no planejamento das coletas, para que a amostragem esteja amparada em fundamentos ecológicos [14-15]. Só desse modo os esforços dos Peritos nos levantamentos de locais de crime se traduzirão em interpretações mais seguras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todas as amostras dos locais de crime foram coletadas no Estado de São Paulo pelas Equipes Periciais responsáveis pelos exames dos locais e encaminhadas para o Núcleo de Biologia e Bioquímica do CEAP/IC/SPTC (Centro de Exames, Análises e

Pesquisas do Instituto de Criminalística da Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo), acompanhadas das amostras questionadas. Referências específicas às exatas localidades e à identificação dos suspeitos e veículos serão omitidas.



Figuras 1-19. Primeiro caso. **Figura 1:** Aspecto geral de espécimes de cana-de-açúcar (amostra referência). **Figuras 2-3:** Amostra referência de limbo de folha de cana-de-açúcar. **Figuras 4-5:** Amostra referência de bainha de folha de cana-de-açúcar. **Figura 6:** Vestígios foliares da amostra 1 – SOLO/LOCAL. **Figuras 7-12:** Anatomia dos vestígios da amostra 1 – SOLO/LOCAL. Mesma escala. **Figura 13:** Vestígios foliares da amostra 2 – SOLO/BOTA. **Figuras 14-19:** Anatomia dos vestígios da amostra 2 – SOLO/BOTA. Mesma escala. **Figuras 2-5, 7-12 e 14-19:** Seções transversais. Setas: células buliformes.

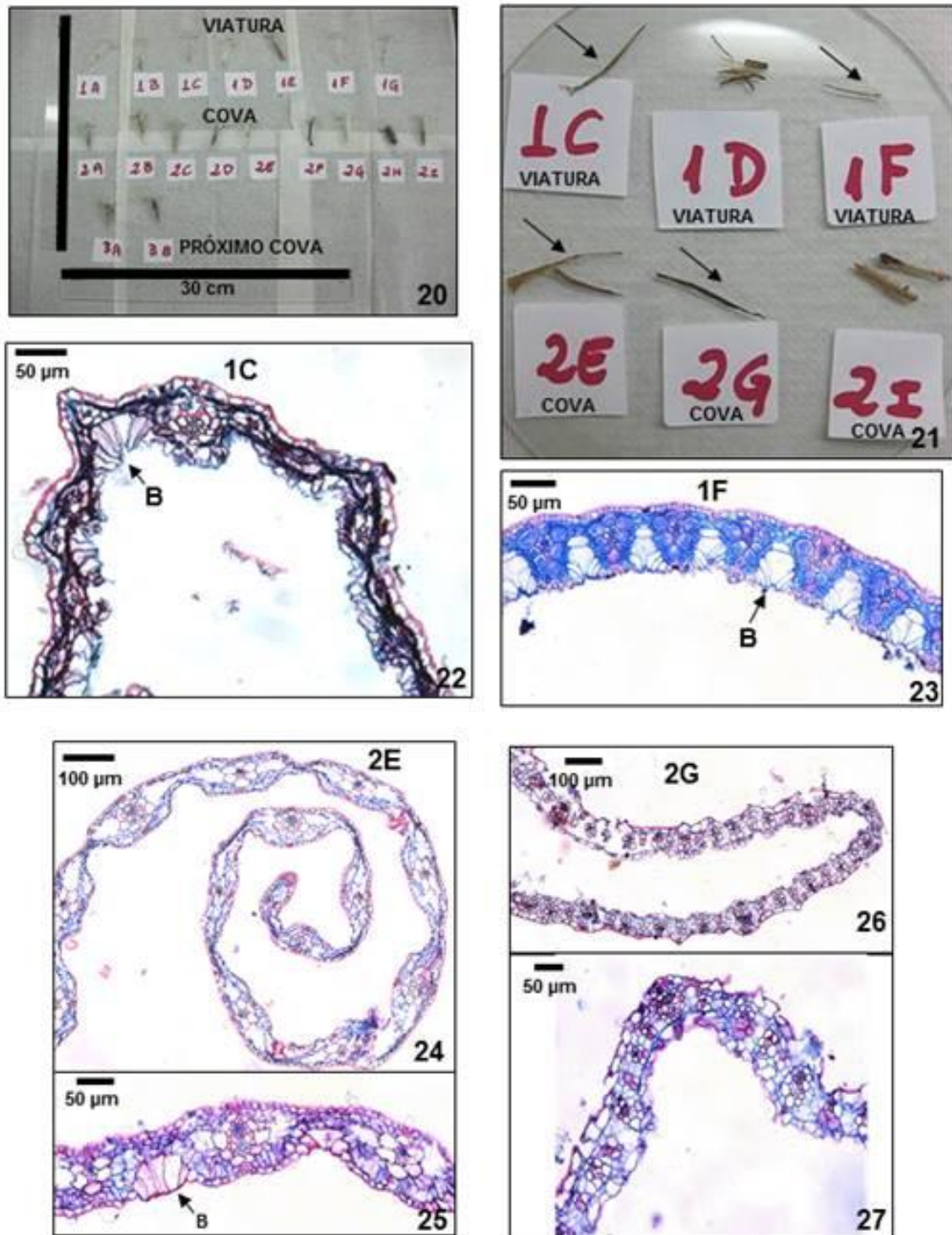
Grande parte das amostras possuía tamanho diminuto. As amostras triadas a partir da observação da morfologia foram submetidas às técnicas de Anatomia Vegetal.

O preparo e a análise das amostras foram realizados no Laboratório de Anatomia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade

de São Paulo - USP, com apoio da equipe técnica desse instituto.

Os protocolos seguidos se basearam em técnicas usuais de laboratórios de Anatomia Vegetal [16].

Após estudo em microscópio óptico, os resultados foram fotografados com aumentos de 5 a 40 vezes por meio de um fotomicroscópio Leica IM50.



Figuras 20-27. Segundo caso. Espécies do grupo de plantas de monocotiledôneas. **Figura 20:** Aspecto geral das amostras recebidas. **Figura 21:** Vestígios selecionados na primeira triagem; setas indicam vestígios selecionados na segunda triagem para processamento. **Figura 22:** Anatomia do vestígio 1C. **Figura 23:** Anatomia do vestígio 1F. **Figuras 24-25:** Anatomia do vestígio 2E. **Figuras 26-27:** Anatomia do vestígio 2G. **Figuras 22-27:** Seções transversais. B: células buliformes.

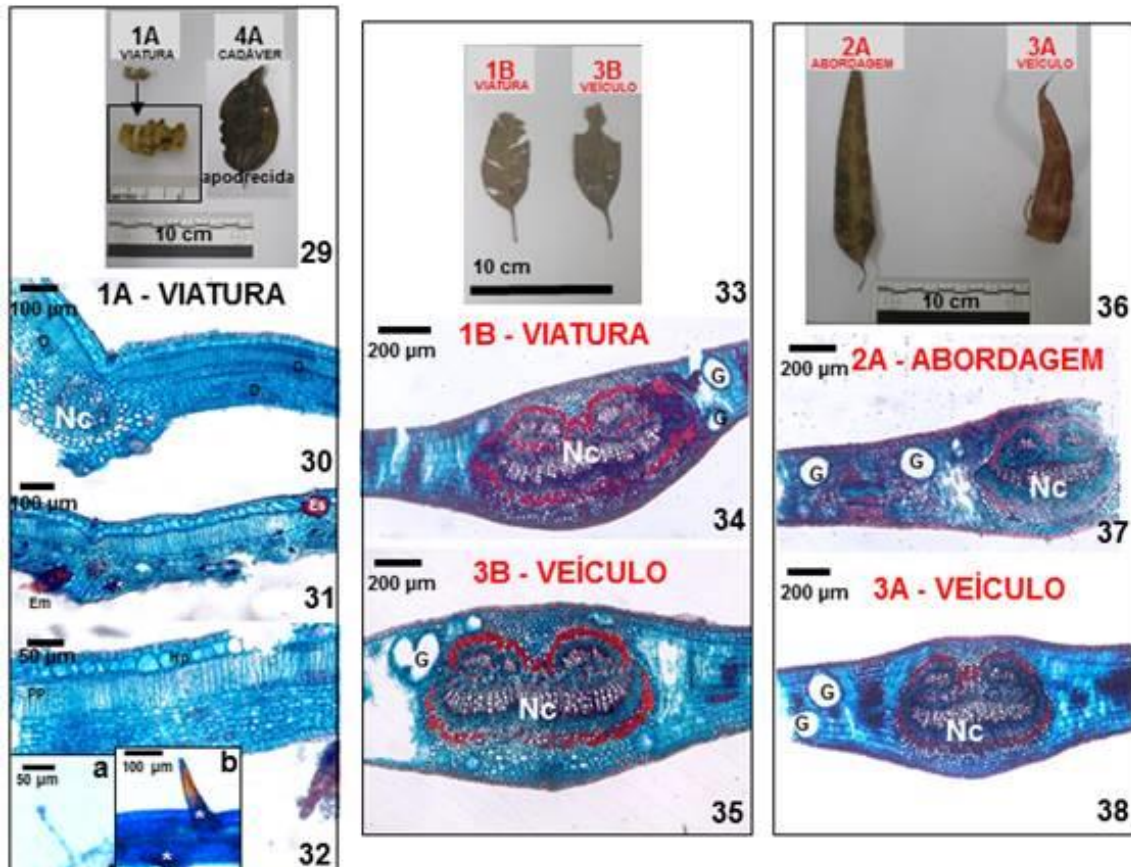
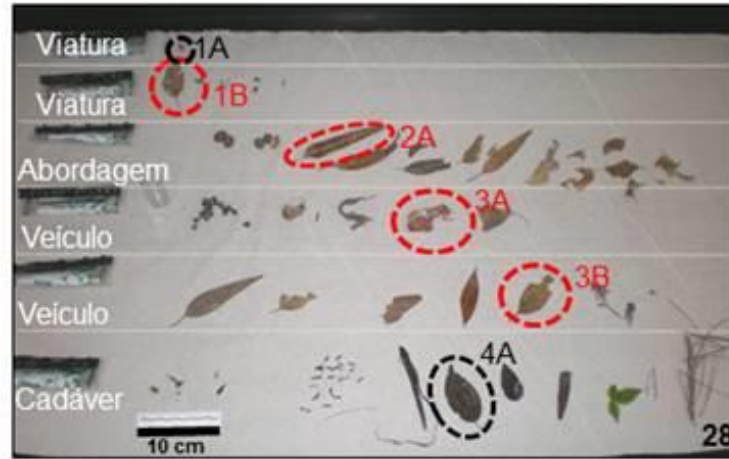
2.1. Primeiro caso

O primeiro caso teve como local de crime um canalial. Como materiais de referência para comparação, foram coletados quatro fragmentos de folhas (dois de bainha e dois de limbo) de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp. L., família Poaceae) cultivada no Jardim do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da USP (Figs. 1-5).

Os materiais coletados pela Equipe Pericial responsável pelo atendimento da ocorrência foram:

i) amostra 1 – SOLO/LOCAL: fragmento vegetal encontrado na amostra de solo do local dos fatos (canalial) (Fig. 6);

ii) amostra 2 – SOLO/BOTA: fragmento vegetal encontrado na amostra de solo colhida da bota do suspeito de ter cometido o crime (Fig. 13).



Figuras 28-38. Terceiro caso. **Figura 28:** Aspecto geral das amostras recebidas. Vestígios selecionados indicados nos círculos coloridos de acordo com o grupo de comparação: preto para Melastomataceae e vermelho para Eucalipto. **Figura 29:** Detalhe dos vestígios selecionados das amostras 1A e 4A. **Figuras 30-32:** Anatomia do vestígio 1A. **Figura 30:** Aspecto geral indicando a nervura central (Nc) e drusas (D). **Figura 31:** Aspecto geral indicando calotas de esclerênquima (Es) e emergências (Em). **Figura 32:** Detalhe da hipoderme (Hp) e do parênquima paliádico (PP); a: Detalhe de tricoma glandular; b: Detalhe de duas emergências (*). **Figura 33:** Detalhe dos vestígios selecionados das amostras 1B e 3B. **Figura 34:** Anatomia do vestígio 1B. **Figura 35:** Anatomia do vestígio 3B. **Figura 36:** Detalhe dos vestígios selecionados das amostras 2A e 3A. **Figura 37:** Anatomia do vestígio 2A. **Figura 38:** Anatomia do vestígio 3A. **Figuras 30-32, 34-35 e 37-38:** Seções transversais. G: glândula oleífera.

Foram triados seis fragmentos foliares em cada uma das amostras (materiais de 1 a 6 da amostra 1 – SOLO/LOCAL e materiais de 7 a 12 da amostra 2 – SOLO/BOTA).

Após a limpeza de cada amostra, eliminando porções de terra e outras sujidades, os fragmentos selecionados foram amolecidos em etilenodiamina 5% ou glicerina, desidratados em série etanólica-butanólica em bomba a vácuo, incluídos em Paraplast, montados em blocos e seccionados em micrótomo rotativo. As secções transversais de cada amostra montadas em lâminas histológicas foram reidratadas, coradas com azul de astra 1% em etanol 50% e safranina 1% em etanol 50% e montadas em lâminas histológicas permanentes com Entellan.

Apenas dos materiais 3 – SOLO/LOCAL e 12 – SOLO/BOTA não foi possível produzir lâminas histológicas em condições adequadas para estudo.

2.2. Segundo caso

O segundo caso apresentou como materiais:

i) sete amostras de fragmentos de vegetação coletadas do interior de uma viatura da Polícia Militar do Estado de São Paulo, identificadas como “questionadas” 1A a 1G (VIATURA), (Fig. 20);

ii) nove amostras de fragmentos de vegetação coletadas ao redor da cova onde fora encontrada a vítima inumada, identificadas como “padrão” 2A a 2I (COVA) (Fig. 20);

iii) duas amostras de fragmentos de vegetação coletadas nas proximidades do local onde a vítima fora inumada, identificadas como “padrão” 3A e 3B (PRÓXIMO COVA) (Fig. 20).

Todas as amostras foram coletadas pela Equipe Pericial responsável pelo levantamento do local.

As amostras reconhecidas como foliares foram triadas segundo os seguintes parâmetros: tamanho, formato, textura, presença de manchas, entre outros.

As amostras triadas foram submetidas ao mesmo procedimento realizado no primeiro caso. Apenas do material 1D não foi possível produzir lâminas em condições adequadas para estudo.

2.3. Terceiro caso

O terceiro caso apresentou como materiais (Fig. 28):

i) amostra 1A: fragmento de vegetação questionada – interior da viatura da PM (VIATURA);

ii) amostra 1B: fragmento de vegetação questionada – interior da viatura da PM (VIATURA);

iii) amostra 2A: padrão – fragmento de vegetação no local de abordagem das vítimas (ABORDAGEM);

iv) amostra 3A: padrão - fragmento de vegetação no local de encontro do veículo das vítimas (VEÍCULO);

v) amostra 3B: padrão - fragmento de vegetação no local de encontro do veículo das vítimas (VEÍCULO);

vi) amostra 4A: padrão - fragmento de vegetação no local de encontro do corpo da vítima (CADÁVER).

Todas as amostras foram coletadas pela Equipe Pericial responsável pelo levantamento do local.

Das folhas triadas das amostras 1B, 2A, 3A e 3B, apresentadas no item 3.3, foram retiradas duas porções centrais. Uma das porções foi reidratada e seccionada a mão livre transversalmente. A seguir, as secções foram clarificadas com hipoclorito de sódio (5%), lavadas em água, desidratadas em série etanólica, coradas com azul de astra 1% em etanol 50% e safranina 1% em etanol 50% e montadas em lâminas com glicerina 50%. A outra porção foi submetida à metodologia de Franklin [17] para a observação da epiderme. O fragmento de folha de 1A foi processado de maneira semelhante. A folha da amostra 4A, apesar de apresentar formato adequado, não pôde ser seccionada devido à sua condição apodrecida.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Primeiro caso (Figuras 1-19)

Externamente, a morfologia dos fragmentos foliares era muito semelhante, destacando-se a venação paralela, típica de monocotiledôneas, grupo na qual se insere a cana-de-açúcar. Devido ao seu tamanho, não puderam ser obtidas outras informações para confronto, além das nervuras paralelas.

Anatomicamente, os fragmentos foliares da amostra 1 – SOLO/LOCAL (identificados como materiais 1-2; 4-5; Figs. 7-11) são compatíveis entre si e possuem características anatômicas (tipos de células e sua organização) semelhantes àquelas encontradas nas espécies popularmente conhecidas como cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), e essa observação permite identificá-los como cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.). A identificação se baseou na comparação com as amostras referência de cana-de-açúcar (Figs. 1-5) e com os dados da literatura sobre *Saccharum* spp. [18]. As características determinantes desse gênero foram a forma do limbo, vascularização (venação e tipos de feixes vasculares), presença no mesofilo de parênquima radiado (em torno dos feixes) e forma das células bulbiformes (células acumuladoras de água).

O material 6 (Fig. 12) apresentava anatomia distinta e permanece não identificado.

Os fragmentos foliares da amostra 2 – SOLO/BOTA (identificados como materiais 7-11; Figs. 14-19) possuem características anatômicas (tipos de células e sua organização) diversas e diferentes daquelas encontradas nos fragmentos foliares da amostra 1 – SOLO/LOCAL, e, portanto, não pertencem ao gênero *Saccharum*.

Dentre elas, apenas os materiais 7 e 10 apresentam o mesmo tipo geral de organização. As características

principais relacionadas a tal exclusão de compatibilidade com os materiais da amostra 1 – SOLO/LOCAL foram:

Material 7 e 10 (Figs. 14-15, 18): organização vascular – distância entre feixes, organização do mesofilo;

Material 8 (Fig. 16): organização celular com destaque para a lignificação das camadas de células em torno das células condutoras;

Material 9 (Fig. 17): dimensão do limbo com destaque para lignificação;

Material 11 (Fig. 19): organização do mesofilo e formato das células buliformes.

Apesar do confronto negativo, a diversidade de vestígios botânicos na bota do suspeito representa grande importância pericial, pois poderia indicar a complexidade da vegetação no entorno da amostra 1 - SOLO/LOCAL, dada a comum emergência de comunidades de plantas invasoras nos cultivos de cana-de-açúcar [19] e de plantas ruderais nas estradas. Desse modo, poderia ser realizado um segundo confronto: entre a amostra 2 - SOLO/BOTA e amostras vegetais de plantas ruderais presentes no trajeto de acesso ao canal bem como de plantas invasoras associadas diretamente ao canal.

3.2. Segundo caso (Figuras 20-27)

Os materiais selecionados por possuírem morfologia externa semelhante foram: 1C, 1D, 1F (VIATURA) e 2E, 2G e 2I (COVA) (Fig. 21). As amostras 3A e 3B (PRÓXIMO COVA) não apresentaram compatibilidade quanto aos parâmetros adotados. Posteriormente, sob lupa, a amostra 2I foi descartada devido a sua incompatibilidade com as outras amostras triadas, devido à ausência de venação.

No confronto entre as amostras “padrão” (COVA) e “questionadas” (VIATURA) não foi verificada compatibilidade entre elas, uma vez que não possuíam características anatômicas (tipos de células e sua organização) semelhantes. As características determinantes para o confronto negativo foram a forma do limbo (lâmina da folha), tipo de vascularização, tamanho das células epidérmicas, distribuição de fibras e forma das células buliformes (células acumuladoras de água). Entretanto, todas pertencem ao grupo de plantas de monocotiledôneas.

3.3. Terceiro caso (Figuras 28-38)

As folhas e fragmento foliar triados a partir da observação do tamanho, formato, venação, textura e presença de manchas são:

- Da amostra 1A (VIATURA), um fragmento de folha com características compatíveis a espécie da família Melastomataceae, medindo

aproximadamente 19 x 10 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo preto);

- Da amostra 1B (VIATURA), uma folha com características semelhantes à folha da amostra 3-B e compatíveis com o gênero *Eucalyptus* L’Hér., da família Myrtaceae: folha peciolada, elíptica-ovalada, medindo aproximadamente 85 x 30 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo vermelho);
- Da amostra 2A (ABORDAGEM), uma folha com características compatíveis com o gênero *Eucalyptus*: folha peciolada, lanceolada, medindo aproximadamente 160 x 25 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo vermelho);
- Da amostra 3A (VEÍCULO), uma folha com características compatíveis com o gênero *Eucalyptus*: folha peciolada, lanceolada, medindo aproximadamente 190 x 25 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo vermelho);
- Da amostra 3B (VEÍCULO), uma folha com características semelhantes à folha da amostra 1B e compatíveis com o gênero *Eucalyptus*: folha, peciolada, elíptica-ovalada, medindo aproximadamente 95 x 35 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo vermelho);
- Da amostra 4A (CADÁVER), uma folha com características compatíveis a espécie da família Melastomataceae: folha peciolada, medindo aproximadamente 90 x 40 mm (Fig. 28; destacado pelo círculo preto).

A folha 4A (CADÁVER, Fig. 29) não pôde ser seccionada devido à sua condição apodrecida, no entanto suas características morfológicas externas permitiram identificá-la como pertencente à família Melastomataceae. Apesar da inexistência de estudos anatômicos completos de todas as espécies dessa família, os dados da literatura especializada disponível até o momento indicam que essa amostra pertence a um dos seguintes gêneros dessa família: *Tibouchina* Aubl. ou *Pleroma* D. Don [20]. As características diagnósticas foram a forma, o tipo de venação (acródoma basal, com três nervuras primárias e duas nervuras secundárias) e o aspecto piloso.

O fragmento de folha 1A (VIATURA, Fig. 29), apesar de diminuto e de não possuir base, apresenta venação que remete ao mesmo tipo (acródoma, com três nervuras primárias e duas nervuras secundárias) da folha 4A (CADÁVER). Esse fragmento pôde ser seccionado e nele são observadas as características anatômicas que permitem confirmar a identificação da amostra como pertencente à família Melastomataceae, mais especificamente, a partir dos dados disponíveis da literatura especializada, provavelmente ao gênero *Tibouchina*. As características anatômicas

determinantes foram a nervura principal deslocada abaxialmente, a presença de emergências em ambas as faces, associadas a tricomas glandulares unisseriados, hipoderme e drusas (Figs. 30-32) [21]. Indica-se o gênero *Tibouchina* como o mais provável, sem concluir a identificação, porque não dispomos de estudos que garantam que as características acima elencadas delimitem o gênero em questão.

As folhas investigadas como compatíveis a eucalipto [22-23], de formato elíptico-ovalado (Fig. 33), 1B (VIATURA) e 3B (VEÍCULO), também possuem características anatômicas (tipos de células e sua organização) semelhantes àquelas encontradas nas espécies popularmente conhecidas como eucalipto e essa observação permitiu identificá-las como pertencente ao gênero *Eucalyptus* (Figs. 34-35).

As folhas investigadas como compatíveis a eucalipto [22-23], de formato lanceolado (Fig. 36), 2A (ABORDAGEM) e 3A (VEÍCULO), possuem características anatômicas (tipos de células e sua organização) semelhantes àquelas encontradas nas espécies popularmente conhecidas como eucalipto e essa observação permitiu identificá-las como eucalipto - gêneros *Eucalyptus* L'Hér. ou *Corymbia* K.D. Hill & L.A.S. Johnson, da família Myrtaceae (Figs. 37-38).

Confirmando e somando-se às características morfológicas externas, as características anatômicas que permitiram a identificação foram a presença de glândulas oleíferas e a organização da nervura central.

A partir dessas amostras não foi possível indicar a espécie, porque a anatomia foliar das diferentes espécies conhecidas como eucalipto é muito homogênea, ou seja, mesmo folhas de diferentes espécies poderiam apresentar anatomia semelhante.

Em síntese, a folha da amostra questionada 1B (VIATURA), a folha da amostra padrão 2A (ABORDAGEM), a folha da amostra padrão 3A e a folha da amostra padrão 3B (VEÍCULO) são de eucalipto, mas não houve possibilidade de indicar as espécies a que pertencem. As folhas 1A (VIATURA) e 4A (CADÁVER) são representantes da família Melastomataceae, porém está em aberto a questão se pertenceriam ao mesmo gênero (*Tibouchina* ou *Pleroma*) e, em decorrência, à mesma espécie.

4. CONCLUSÕES

As características foliares obtidas pela Anatomia Vegetal apresentam grande potencial forense, pois não é necessário conhecer de antemão a anatomia foliar de todas as espécies existentes para realizar os confrontos. Nos casos de fragmentos muito pequenos, o estudo da anatomia poderá ser uma das poucas alternativas de avaliação desses vestígios.

Nos dois primeiros casos, a falta de identificação de cada amostra ao nível de espécie não representou prejuízo para a comparação de amostras, dada a grande diversidade, resultando em confrontos negativos. Além disso, a identificação de espécies pela anatomia demandaria um longo tempo de pesquisa ou não seria o meio adequado devido tanto à grande diversidade de plantas, quanto ao compartilhamento de certas características morfológicas por espécies relacionadas taxonomicamente.

Os resultados apresentados indicaram que, havendo possibilidade, deveriam ser realizadas coletas complementares com o intuito de verificar a complexidade da vegetação do entorno. No caso de áreas de plantação, como no primeiro caso, dominadas por um único tipo de cultivar (canaviais, milharais e outros) devem-se observar as plantas invasoras e ruderais associadas, tanto nas bordas dos cultivos quanto nos trajetos de acesso. Considerando o momento atual da Botânica Forense no Brasil, os Peritos Criminais devem buscar apoio de colegas com domínio em Botânica.

Além disso, mesmo que sejam encontradas espécies de ocorrência ampla como gramíneas (dois primeiros casos), eucaliptos e melastomataceas (terceiro caso), é necessário considerar que a combinação entre espécies, mesmo que sejam comuns, pode auxiliar em linhas investigativas, excluindo alibis ou indicando locais mais específicos.

Por fim, como maior contribuição, esses estudos revelaram a importância das ações pré e pós-levantamento de local. Como ações pré-levantamento de local, o Perito Criminal deverá planejar as coletas botânicas, determinando onde, o quê e quanto coletar no local e em suas imediações. Quanto às ações pós-levantamento de local, de posse dos resultados do confronto botânico, o Perito Criminal deverá retornar ao local de crime, verificando a presença de espécimes que poderiam ser a origem dos materiais amostrados ou ainda para realizar coletas complementares.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer aos Peritos Criminais André Costa Neves e Rosangela Monteiro e aos Fotógrafos Técnico-Periciais Paulo Reimer Pedron e Gilberto Shiuji Toyota do Instituto de Criminalística da Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo que reconheceram a importância dos vestígios botânicos e coletaram as amostras, bem como às técnicas do Laboratório de Anatomia Vegetal (Departamento de Botânica – IB – USP) Gisele Rodrigues de Oliveira Costa e Tássia Cristina dos Santos pelo auxílio no processamento das amostras e Carolina Lopes Bastos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J.L. Zarzuela. *Temas fundamentais de Criminalística*, Sagra-Luzzato, Brasil, 185, 1996.
- [2] M.A. Lane; L.C. Anderson; T.M. Barkley; J.H. Bock; E.M. Gifford; D.W. Hall; D.O. Norris; T.L. Rost; W.L. Stern. Forensic botany: plants, perpetrators, pests, poisons, and pot. *Bioscience* **40(1)**, 34-39, 1990.
- [3] J.H. Bock; D.O. Norris. Forensic botany: an under-utilized resource. *J. Forensic Sci.* **42(3)**, 364-367, 1997.
- [4] I. Aquila; F. Ausania; C. Di Nunzio; A. Serra; S. Boca; A. Capelli; P. Magni; P. Ricci. The role of forensic botany in crime scene investigation: case report and review of literature. *J. Forensic Sci.* **59(3)**, 820-824, 2014.
- [5] M. Caccianiga; S. Bottacin; C. Cattaneo. Vegetation dynamics as a tool for detecting clandestine graves. *J. Forensic Sci.* **57(4)**, 983-988, 2012.
- [6] C.M. Molina; J.K. Pringle; M. Saumett; O. Hernández. Preliminary results of sequential monitoring of simulated clandestine graves in Colombia, South America, using ground penetrating radar and botany. *Forensic Sci. Int.* **248**, 61-70, 2015.
- [7] P.E. De Oliveira; K. Suguio. *Estudos quaternários e sua aplicação forense: caso do estudo containers furtados no Estado de São Paulo*. Boletim de Resumos do X Congresso Brasileiro da ABEQUA – Guarapari. 1-5, 2005.
- [8] www.estadao.com.br/infograficos/entenda-o-caso,196391.htm
- [9] V.C. Souza; H. Lorenzi. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*, Instituto Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 11-64, 2005.
- [10] W.S. Judd; C.S. Campbell; E.A. Kellogg; P.E. Stevens; M.J. Donoghue. *Plant Systematics: a Phylogenetic approach*. 3ª ed. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, EUA, 232-515, 2008.
- [11] K. Esau. *Anatomy of Seed Plants* 2ª ed. John Wiley & Sons, New York, EUA, 1977.
- [12] R.F. Evert. *Esau's Plant Anatomy, Meristems, Cells, and Tissues of the Plant Body: their Structure, Function, and Development*. 3ª ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, EUA, 2006.
- [13] P.H. Raven; R.F. Evert; S.E. Eichhorn. *Biologia Vegetal*. 7ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 600-612, 2007.
- [14] M. Begon; J.L. Harper; C.R. Townsend. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3ª ed. Blackwell Science, Oxford, Reino Unido, 1996.
- [15] R.E. Ricklefs. *A Economia da Natureza*. 5ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 2003.
- [16] J.E. Kraus; M. Arduin 1997. *Manual básico de métodos em morfologia vegetal*. Edur, Brasil 9, 14-15, 26-27, 68-72, 102-103, 117-121, 1997.
- [17] G.L. Franklin. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature* **155**, 3924, 1945.
- [18] C.R. Metcalfe. *Anatomy of monocotyledons*. Vol. 1. Gramineae. Clarendon Press, Reino Unido, 425-431, 1960.
- [19] M.A. Kuva; R.A. Pitelli; T.P. Salgado; P.L.C.A. Alves. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. *Planta Daninha* **25(3)**, 501-511, 2007.
- [20] C. Reis; S.L. Proença; M.G. Sajo. Vascularização foliar e anatomia do pecíolo de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* **18(4)**, 987-999, 2004.
- [21] C. Reis; A.C. Bieras; M.G. Sajo, Anatomia foliar de Melastomataceae do Cerrado do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Botânica* **28(3)**, 451-466, 2005.
- [22] K.D. Hill; L.A.S. Johnson. Systematic studies in the eucalypts. 7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia* (Myrtaceae). *Telopea* **6(2-3)**, 185-504, 1995.
- [23] M.R. Jacobs. *Eucalypts for planting*. FAO Forestry Services nº 11, Roma, Itália, 1979.