

IDENTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS PRESENTES NO TRONCO DE ÁRVORES NA AMAZÔNIA CENTRAL

Valdiek da Silva MENEZES¹
Flávia Machado DURGANTE²
Bruno Kolby JARDINE²
Niro HIGUCHI³

¹Bolsista IC INPA-PAIC/FAPEAM; ²Colaborador;

³Orientador /INPA.

INTRODUÇÃO

A Amazônia possui a maior biodiversidade de plantas existente do mundo, entretanto muito permanece desconhecido sobre esse gigantesco estoque de carbono tropical na Terra, uma vez que é estimado um universo de 16 mil espécies, dentre os quais 227 espécies (1,4 % do total) representam 50% de todas as árvores da região (Steege *et al.* 2013).

O elevado número de espécies aliada à alta similaridade morfológica, torna a identificação de espécies florestais amazônicas uma tarefa árdua, porém primordial para diversas áreas de conhecimento. Entre essas áreas está o manejo florestal, visto que, para que qualquer espécie florestal seja manejada de forma sustentável, é necessário o conhecimento de suas características ecológicas, a falta destes conhecimentos é preocupante devido ao risco de exploração irracional, por isso a legislação brasileira exige um reconhecimento concreto das espécies (Resolução Conama N° 406/2009), tanto para a manutenção da diversidade de plantas no decorrer dos ciclos de manejo, quanto na venda da madeira.

No início da elaboração de um plano de manejo florestal é necessário que seja realizado um inventário florestal na área, este deve fornecer, além do volume total explorável, a área basal por hectare, o número de árvores por hectare e sua distribuição diamétrica, a lista de espécies e as suas respectivas famílias (Procopio e Seco 2008). Em inventários florestais as árvores usualmente são identificadas com auxílio do conhecimento empírico de nativos da região por meios de caracteres dendrológicos como o tipo de casca, cor do tronco, presença ou não de sapopemas, cheiro da casca entre outros caracteres.

Devido a acessibilidade a características dendrológicas do tronco, como espessura, textura, cor, odor, presença de exsudatos e/ou padrões especiais da casca viva são muito importantes na identificação de árvores, o conjunto destas características permitem reconhecer famílias e gêneros, mas principalmente espécies (Ribeiro *et al.* 1999).

Vale enfatizar que para identificação de espécies por meio de características dendrologias deve-se levar em conta o conjunto de informações e não uma característica isolada, todavia, muitas espécies florestais possuem um aroma característico que é emitido pela casca verde com é o caso das espécies das famílias Lauraceae e Burseraceae (Ribeiro *et al.* 1999). Quando plantas sofrem algum tipo de injúria podem reagir mediante a produção de compostos voláteis usados para defesa direta ou indireta. O impacto direto sobre os voláteis tóxicos pode causar uma rápida defesa, visto que os compostos sinalizadores podem, indiretamente, contribuir mediante a ativação de uma cadeia simbiótica ao chamar, por exemplo, predadores de herbívoros (Kesselmeier *et al.* 2008).

Conhecer os VOCs das espécies florestais é importante para compreender as relações planta-planta, planta-inseto e planta-fungos, para o entendimento do metabolismo do carbono, energia nas plantas e da função de metabolitos secundários na fisiologia vegetal. É com o entendimento torna-se possível melhorar constantemente a forma de manejar os recursos naturais.

Com isso o objetivo deste trabalho é identificar os Compostos Orgânicos Voláteis presentes no tronco de algumas espécies da Amazônia Central logo após uma injúria. Deste modo será descrito quais os VOCs que essa espécie libera como resposta a injúria causada.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas nas parcelas permanentes do transecto N/S da Estação Experimental de Manejo Florestal –ZF2, localizada a Noroeste de Manaus. Foram selecionadas 30 espécies difundidas em 14 famílias. As amostras de ar foram coletadas em cartuchos adsorventes acoplados a uma bomba de sucção de ar. Cada cartucho foi amostrado a uma taxa de 175 ml/minuto. A coleta ocorreu em dois momentos durante, antes e após o corte longitudinal raso no tronco, com a exposição da casca viva. Para cada indivíduo foram coletadas quatro amostras 1 antes do corte, 2 depois do corte e 1 cartucho sem coleta utilizada como branco, para verificar a contaminação dos cartuchos na hora da coleta. Antes do corte foi coletada 1 amostra do ar ambiente próximo a árvore com duração de cinco minutos, logo após o corte, foram coletadas 2 amostras do ar até 2 cm de distância do corte, com a finalidade de avaliar quais os VOCs são liberados pela planta após a injúria, porém algumas espécies apresentaram alta concentração de compostos quando coletadas durante 5 minutos, o que dificultaria as análises, por isso, o tempo de coleta dessas espécies foi reduzido para dois minutos.

Os cartuchos foram acoplados ao sistema DT-GC/MS. O dessorvedor térmico (DT) realiza atividade automaticamente: a dessorção dos compostos do cartucho, a concentrações dos compostos em uma armadilha fria e a injeção da amostra em cromatógrafos gasosos. O cromatógrafo a gás (GC) tem a função de separar as moléculas de acordo com a interação das mesmas a coluna cromatográfica. A espectrometria de massas (MS) utiliza movimento de íons em campos elétricos e magnéticos para classificá-los de acordo com sua relação massa-carga. Através desse processo é obtido um padrão de fragmentação característico e informações sobre as características estruturais da molécula (Piceli 2005).

Então os dados foram analisados no programa MassHunter para que se possa ter os resultados em forma de ppb (partes por bilhão) ou ppm (partes por milhão), dependendo do composto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 30 compostos distribuídos nas 30 espécies analisadas (Tabela 1). As famílias que apresentaram mais compostos foram Lauraceae (*Licaria guianensis* [12]; *Ocotea sp* [6]; *Licaria cannella* [5]; *Aniba canelilla* [4]), Anacardiaceae (*Anacardium parvifolium* [7]), Lecythidaceae (*Eschweilera collina* [12]; *Eschweilera wachenheimii* [4]; *Eschweilera pedicellata*[4]) e Burseraceae (5 indivíduos do gênero *Protium sp.* [11, 7, 6, 5, 4]; *Protium hebetatum* [6]). Essas famílias são caracterizadas por apresentarem forte odor, principalmente a Lauraceae, normalmente o gênero *Anacardium* apresenta resina exsudada da casca, que pode ser tóxica, atuando na defesa do vegetal. Grande parte das espécies do gênero *Protium* apresentam resina aromática é encontrada em quase todas as partes da planta, com cheiro lembrando incenso.

Dentre as famílias que exibiram menor quantidade de VOCs identificados estão Euphorbiaceae (*Hevea guianensis* [0]; *Micrandropsis scleroxylon* [1]) Combretaceae (*Buchenavia macrophylla*[1]); Fabaceae (*Swartzia sp.*[1]; *Dimorphandra sp* [2]) e Sapotaceae (*Pouteria retinervis* [3]; *Pouteria anomala* [2]; *Pouteria caimito* [1]; *Pouteria oblanceolata* [1]; *Micropholis guianensis* [1]), no caso das Famílias Euphorbiaceae e Sapotaceae são caracterizadas por apresentarem látex (Ribeiro *et al.* 1999), esse exsudato impedindo que os VOCs sejam emitidos.

Os compostos mais abundantes nas espécies analisadas foram, α -pinene, camphene e d-limonene, presentes respectivamente em 63%, 37% e 33% dos indivíduos analisados (Figura 1). A Abundancias desses compostos indicam que os VOCs responsáveis pelo odor característico da casca viva é uma forma de defesa desenvolvidas

pelas plantas. O que corroboram com estudos que demonstram que monoterpenos podem inibir o crescimento micelial e germinação de conídios, a eficiência com que inibem depende da estrutura molecular dos compostos testados (Romero *et al.* 2013), Pereira e Teixeira (1999) afirmas que os sesquiterpenos produzidos pelas algas marinhas bentônicas minimizam a ação de herbívoros, além de apresentar outras funções, tais como defesa frente a agentes patogênicos e organismos incrustantes e, deste modo, aumentam o valor adaptativo para as algas que as produzem.

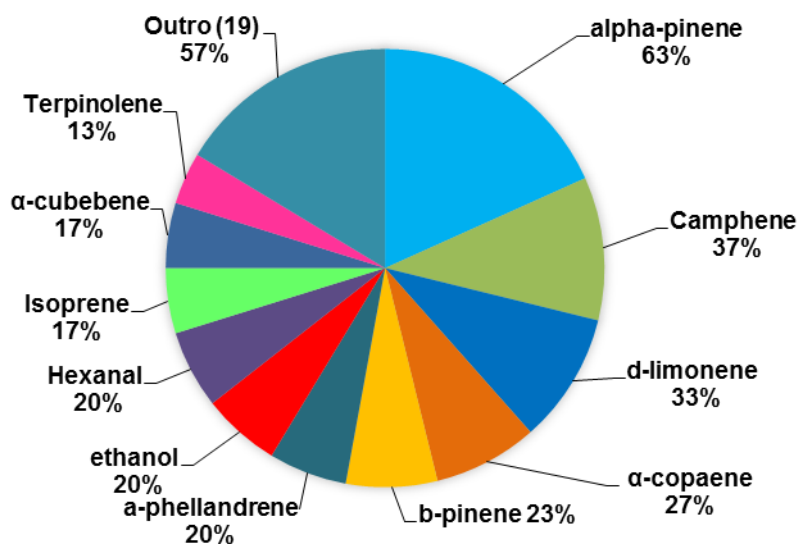


Figura 1. Abundância dos VOCs

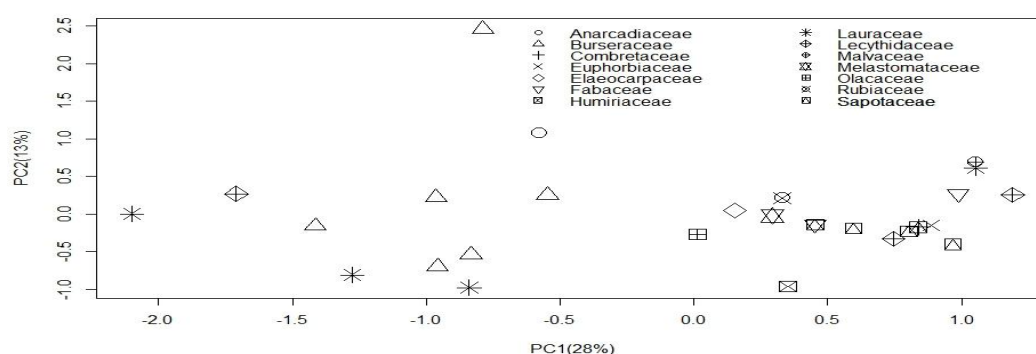


Figura 2. Análise dos Componentes Principais

CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que existe uma grande variação quanto a presença de VOCs responsáveis pelo cheiro da madeira, desde espécies que não apresentaram nenhum VOC identificado (*Hevea guianensis*) a espécies que apresentam 12 compostos diferentes (*Licaria guianensis*, *Eschweilera collina*). A PCA representa somente 41 % da variação entre as famílias.

REFERÊNCIAS

- Piceli, P.C. 2005. *Quantificação de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno no ar de ambientes ocupacionais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 132p.
- Steege, H.; Pitman, N.C.A; Sabatier, D.; Baraloto, D.; Salomão, R. P.; Guevara, J. E. et al. 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science*, 342.
- Procópio, L.C.; Secco, R.S. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo de “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. – *Lecythidaceae*) em duas áreas manejadas no estado do Pará. *Acta Amazonica*, 38: 31-44.
- Higuchi, N.; Higuchi, M. I. G. (Eds) 2012. *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. Manaus. AM.
- Kesselmeier, J; Guenther, A.; Hoffmann, T.; Piedade, M.T.F.; Warnke, J. 2009. *Natural volatile organic compound emissions from plants and their roles in oxidant balance and particle formation*. In: Michael Keller, Mercedes Bustamante, John Gash, Pedro Silva Dias. (Org.). *Amazonia and Global Change*. Washington: AGU, 186: 183-206.
- Romero, A.L.; Oliveira, R.R; Romero, R.B; Almeida, A. L. de; Diniz, S. P.S.S; Vida, J.B. 2013. Efeito de monoterpenos naturais no crescimento micelial e germinação de conídios de *Corynespora cassiicola*.
- Pereira, R.C.; Teixeira, V.L. 1999. Sesquiterpenos das algas marinhas *Laurencia lamouroux* (Ceramiales, Rhodophyta) 1. Significado ecológico. *Química Nova*, 22(3).
- Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M. de; Souza, M.A.D. de; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA. 816p.