

# MODELOS ARQUITETURAIS DE ESPÉCIES COMPONENTES DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, O CASO DO SISTEMA «CASADÃO» NO ESTADO DE RORAIMA

M. Mourão Jr.<sup>\*1</sup>; C. Praxedes<sup>\*2</sup>; M. F. Arco-Verde<sup>\*3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador, M. Sc. Métodos Quantitativos em P&D. Embrapa Roraima. BR 174, km 08. Caixa Postal 133. Distrito Industrial. 69301-970. Boa Vista/RR. mmourao@cpafrr.embrapa.br; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) / Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Rua Coronel Pinto, 315. Centro. 69.300-000. Boa Vista - Roraima, cpraxedes@museu-goeldi.br; <sup>3</sup>Pesquisador, M. Sc. Sistemas Agroflorestais. Embrapa Roraima. BR 174, km 08. Caixa Postal 133. Distrito Industrial. 69301-970. Boa Vista/RR. arcoverd@cpafrr.embrapa.br

## INTRODUÇÃO

A variedade morfológica das plantas sempre foi um conceito patente (Kaplan, 2001; Caraglio e Barthélémy, 2003). O que se explicita uma série de arranjos de componentes tendo características morfológicas específicas organizados em diferentes escalas (White, 1979; Perreta e Vegetti, 2005). A busca de um padrão para a arquitetura de árvores, teve sua consolidação com o clássico e inspirador trabalho de Hallé, Oldeman e Tomlinson (1978), em que as árvores tropicais são classificadas em 23 tipos arquiteturais. A arquitetura de plantas é utilizada como um modelo para representação tanto estrutural, quanto funcional [sejam, por exemplo: produção, alocação de carbono, fluxo de água, absorção radicular, crescimento, interações em microambientes, mecânica da madeira, ecologia] destas (Godin, 2000). O termo «arquitetura de plantas» é normalmente utilizado para referir-se ao «modelo arquitetural» que consiste na descrição das estruturas de crescimento de um indivíduo «ideal» da espécie. Deste modo, o conceito corrente expressa um conjunto de regras nas quais as estruturas e o crescimento destas encontram-se em condições não-limitantes. Uma outra acepção, refere-se ao processo de crescimento de uma estrutura, em uma escala tridimensional, incluindo, assim, o arranjo topológico e suas características geométricas, mesmo que assinaladas de maneira não refinada, como no caso do uso dos termos: ortotrópico ou plagiotrópico (Godin, 2000). Ou mesmo enfatizando a geometria externa do indivíduo, buscando delinear sua forma e tamanho (Cluzeau, Dupouey e Courbaud, 1995).

Deste modo, o conhecimento da arquitetura das plantas é fundamental para o entendimento de processos, sejam estes para definição de arranjos entre os componentes ou de práticas culturais (Guerra e Bautista, 1999; Godin, 2000; Parés-Martinez, Arizaleta e Bautista, 2005).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar propriedades emergentes das espécies constituintes de um desenho de sistema agroflorestal, inferidas a partir dos modelos arquiteturais destas, tendo como base a terminologia empregada por Halle, Oldeman e Tomlinson (1978) e Caraglio e Barthélémy (2003).

## MATERIAL E MÉTODOS

O sistema «casadão» tem como premissas a inclusão de tecnologias, sejam estas: adubação de fundação e manutenção, que otimizem a instalação de desenhos de sistemas agroflorestais, tendo como área de estudo regiões de transição savana-mata ou áreas de vegetação secundária (Arco-Verde et al., 2002). A implantação deste modelo de sistema agroflorestal foi efetuada no campo experimental Confiança, pertencente à Embrapa Roraima, localizado no município do Cantá (RR). Esta área apresenta vegetação de floresta com clima Ami (Köppen); domínio de clima tropical chuvoso com nítida estação seca, com a amplitude térmica pequena. A precipitação pluvial de 1.795-2.385 mm ano<sup>-1</sup>, em que nos meses de maio, junho e julho há mais de 55% do total de precipitação, sendo que maio é o mês de maior precipitação (292-552 mm mês<sup>-1</sup>) (Mourão Jr. et al., 2003). O solo é do tipo podzólico vermelho amarelo com textura argilosa. As espécies constituintes utilizadas foram: castanha-do-Brasil, *Bertholletia excelsa*; cupiúba, *Goupia glabra*; pupunha, *Bactris gasipaes*; cupuaçu, *Theobroma grandiflorum*; banana, *Musa* sp. cv. Missouri; ingá-de-metro, *Inga edulis*; gliricídia, *Gliricidia sepium* (esta utilizada como adubo verde) (Arco-Verde et al., 2002).

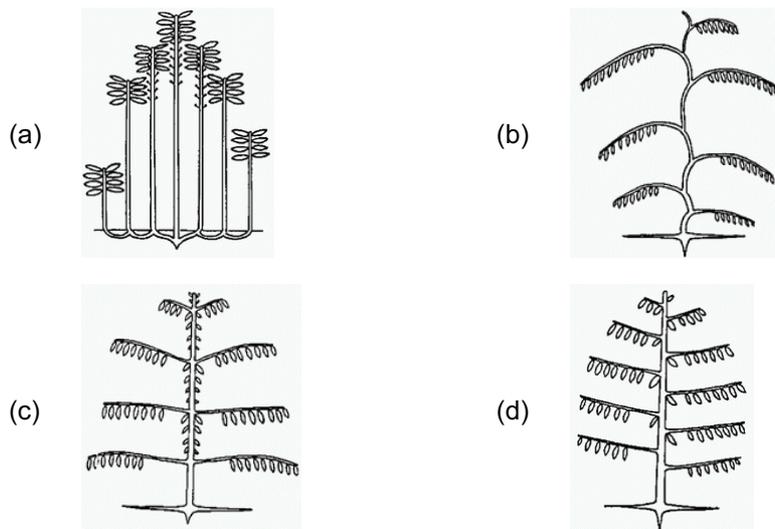
A classificação dos modelos arquiteturais das espécies constituintes do modelo «casadão» utilizou a terminologia adotada por Hallé, Oldeman e Tomlinson (1978) e Caraglio e Barthélemy (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os modelos arquiteturais são poliaxiais, sendo que todos apresentam eixos vegetativos com diferenciação nos troncos e ramificação (Figura 1. b,c,d), a exceção do modelo Tomlinson (Figura 1.a), em que os eixos vegetativos são todos equivalentes e ortotrópicos.

O modelo (i) Tomlinson (Figura 1.a) foi representado por: banana e pupunha, tendo como característica uma acentuada equivalência entre os eixos gerados (indivíduos, no caso) e uma, na maioria das vezes, autonomia posterior destes eixos. Um comportamento assinalado de maneira similares em espécies de gramíneas estoloníferas. Indicando uma estratégia de colonização de habitat entre os representantes deste modelo.

A glicíndia apresenta o modelo (ii) Troll (Figura 1.b) que tem como características eixos plagiotrópicos, com uma construção arquitetural por superposição, onde o eixo central contribui de parte do tronco, de parte da ramificação e de parte da porção proximal, assinalando um processo global e coordenado de crescimento de todos os eixos plagiotrópicos. Assim, este modelo tem como características uma plasticidade individual elevada, indicando ajustes a condições ambientais. Tanto prova que a maioria das espécies florestais apresenta este modelo arquitetural.



**Figura 1** Representação dos modelos arquiteturais (a) Tomlinson, (b) Troll, (c) Massart e (d) Roux. Adaptado de Hallé, Oldeman e Tomlinson (1978)

O cupuaçu apresenta o modelo (iii) Massart (Figura 1.c) é caracterizado por um tronco ortotrópico e monopodial, com crescimento rítmico o qual conseqüentemente produz fileiras regulares de ramos em níveis estabelecidos pelo crescimento do meristema secundário do tronco; seus ramos são plagiotrópicos com arranjo entre folhas com disposição simétrica; a plagiotropia é fixa e os ramos tendem a expandirem-se horizontalmente, próximos ao solo.

Castanha-do-Brasil e cupiúba apresentam o modelo Roux (Figura 1.d) que caracteriza-se por um tronco monopodial e ortotrópico com crescimento contínuo (o que o faz diferir do modelo Massart) do meristema do tronco; a disposição das folhas é espiral no tronco e dística nos ramos. São espécies muito sensíveis a sombra.

## CONCLUSÃO

A construção de sistemas apresentou similaridades quanto ao modelos arquiteturais de espécies com função semelhante, especialmente ao que se refere a uma escala temporal, como no caso dos componentes semi-perenes e os componentes madeiráveis ou de múltiplo uso, situados em estrato superior.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R.; DUARTE, O. R.; XAUD, H. A. M.; LOPES, C. E. V.; MOURÃO JR., M.; SANTOS, G. Avaliação silvicultural, agrônômica e sócioeconômica de sistemas agroflorestais em áreas desmatadas de ecossistemas de mata e cerrado de Roraima. In: Ministério da Ciência e Tecnologia (Org.). **Resultados de Projetos de Pesquisa Dirigidas (PPDs)-PPG7**. 94-99. 2002. CARAGLIO, Y.; BARTHÉLÉMY, D. **Revisão crítica dos termos relativos ao crescimento e à ramificação de vegetais vasculares** ~ Revue critique des termes relatifs à la croissance et à la ramification vasculares. Tradução: Rakocevic, M.; Medrado, J. M. S.; Ribaski, J. Colombo. Embrapa Florestas. 101p. 2003.
- CLUZEAU, C.; DUPOUEY, J. L.; COURBAUD, B. Polyhedral representation of crown shape: a geometrical tool for growth modelling. **Annals of Forest Science**. 52: 297-306.
- GODIN, C. Representing and encoding plant architecture: a review. **Annals of Forest Sciences**. 57: 413-438. 2000

GUERRA, E.; Bautista, D. Descripción topológica de la ramificación de tres clones de guayabo sometidos a poda. **Agronomia Tropical**. 49: 155-168. 1999.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical trees and forests: an architectural analysis**. New York. Springer-Verlag. 1978.

KAPLAN, D. R. The science of plant morphology: definition, history, and role in modern Biology. **American Journal of Botany**. 88(10): 1711-1741. 2001

MOURÃO JR. M. ; XAUD, M. R. ; XAUD, H. A. M.; MOURA NETO, M. A. ; ARCO-VERDE, M. F.; PEREIRA, P. R. V. S.; TONINI, H. **Precipitação pluviométrica em áreas de transição savana-mata de Roraima: campos experimentais Serra da Prata e Confiança**. Boa Vista: Embrapa Roraima. Comunicado Técnico. 2003.

PARÉS-MARTINEZ, J.; ARIZALETA, M.; BAUTISTA, D. Crecimiento e topología de la ramificación de la guanábana y el manirote. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. 40(9): 867-872. 2005.

Perreta, M. G.; Vegetti, A. C. Patrones estructurales en las plantas vasculares: una revisión. **Gayana Botanica**. 62(1): 09-19. 2005.

WHITE, J. The plant as metapopulation. **Annual Review of Ecology and Systematics**. 10: 109-145. 1979.