



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental**  
 Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
 Rodovia AM 010, Km 28, Caixa Postal 319, CEP 69011 970, Manaus, AM  
 Fone: (092) 622 2012 - Fax: (092) 622 1100

**PESQUISA EM ANDAMENTO**

Nº 42, set/98, p.1-4

## **ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO DE MADEIRA DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA, PLANTADAS A PLENO SOL**

Celso Paulo de Azevedo<sup>1</sup>  
 Oliver Dünisch<sup>2</sup>  
 Ednelson José Maciel Neves<sup>1</sup>  
 Lucinda Carneiro Garcia<sup>3</sup>  
 Roberval Monteiro Bezerra de Lima<sup>1</sup>

O crescimento é ponto central para o manejo sustentável de povoamentos florestais. O objetivo principal do manejo é de obter produtos, em quantidade e qualidade desejáveis, de modo contínuo, garantindo a sustentabilidade dos povoamentos, e ainda, retornos econômicos maximizados. Sem conhecer as tendências de crescimento, a rápida extinção dos povoamentos é inevitável. Assim, o manejador deve conhecer e entender bem os conceitos de crescimento e produção.

No que diz respeito as árvores da floresta amazônica, há poucos estudos visando compreender a natureza da formação da madeira e a taxa de crescimento. A falta de conhecimento tem sua origem, em grande parte, na incapacidade de se determinar precisamente a idade, periodicidade e taxas de crescimento das árvores da Amazônia, enquanto que, em árvores de regiões temperadas estas determinações são muito simples; por outro lado, para maioria das árvores tropicais, a tarefa é mais complexa.

Em regiões temperadas, onde as estações do ano são bem definidas, as árvores apresentam nítidos anéis de crescimento que permitem uma determinação exata da idade e da taxa de crescimento. Em árvores tropicais, esta determinação pela simples contagem das camadas de crescimento não é tão segura, porque os anéis de crescimento são freqüentemente irregulares, sendo ausentes nos estádios mais jovens das árvores, indistinguíveis e, quando presentes, não são necessariamente anuais.

Nos trópicos, onde o clima é mais ou menos uniforme assumia-se que a atividade de crescimento permanecia praticamente inalterada durante todo ano. Pesquisas mais recentes têm demonstrado que as árvores tropicais exibem um crescimento não contínuo em decorrência de mudanças na temperatura, precipitação, estação seca e úmida, nível da água (enchentes), etc.

A possibilidade de se determinar taxas de crescimento e idade de árvores é de grande importância, tanto para a ciência florestal como para a ecologia. A determinação do ciclo de corte, regimes de desbastes e a estimativa dos cortes e volumes, são baseados nesse conhecimento. Para a ecologia, estes aspectos são básicos aos estudos de população, desenvolvimento e produtividade de ecossistemas. Apesar da importância, estudos sobre a formação da madeira e taxas de crescimento são bastante raros.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Cx. Postal 319, CEP 69011-790, Manaus - AM

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal Ph.D., Universidade de Hamburgo, Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg - Germany

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental.

No campo experimental do CPAA, Manaus, instalaram-se em 1992/93 ensaios (agro)florestrais sobre áreas abandonadas e/ou degradadas, com objetivo de conhecer o comportamento de espécies florestais em diferentes sistemas de plantação (plena abertura – Sistema I, faixas de enriquecimento – Sistema III e associado com cultivos agrícolas – Sistema II). Desde Janeiro de 1995, no acordo de cooperação científica Brasil-Alemanha, programa “SHIFT” tem sido investigado a influência das condições abióticas do sítio sobre o crescimento e formação da madeira de oito espécies florestais nativas (*Swietenia macrophylla*, *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Ceiba pentandra*, *Virola surinamensis*, *Tabebuia heptaphylla*) produtoras de madeira de alto valor econômico.

Tomou-se em cada sistema de plantio, quatro árvores de cada espécie e fez-se a marcação mensal do câmbio (técnica “Pin Marker”), através de pequenas incisões, com auxílio de um estilete, para estudos de formação de madeira (Figura 1).



FIG. 1. Marcação do câmbio de árvores de mogno (a) e sumaúma (b).

A ferida do câmbio dá uma informação exata do ritmo de crescimento. As feridas são cobertas por tecidos calosos nos meses consecutivos e permanece como um cicatriz na madeira. Após vários anos ou meses as árvores podem ser cortadas e o número de anéis sobre o disco pode ser comparado entre as diferentes marcas feitas ao longo do tempo (FIGURA 2). Incisões feitas em diferentes épocas do ano, podem dar informações sobre a formação de diferentes tecidos os quais, dependem das condições climáticas.



FIG. 2. Disco de *Ceiba pentandra* – sumaúma, com as primeiras marcações do câmbio, feitas em consecutivos meses.

Para o manejo de sistemas mistos complexos, informações sobre a variação sazonal da dinâmica de crescimento do câmbio é importante. Resultados preliminares, avaliados para o período de abril a novembro de 1995, sobre a dinâmica de crescimento do câmbio das árvores, através da pin-marker technique, indica diferenças significativas entre as espécies. Durante este período os incrementos maiores foram encontrados para *Ceiba* e *Hymenaea*, o incremento expresso em termos de diâmetro de tronco de *Dipteryx* e *Tabebuia* foi somente 25% do incremento destas espécies

A variação sazonal da dinâmica de crescimento do câmbio é mostrada na Tabela 2. Não existe divisão celular do câmbio para *Cedrella* e *Tabebuia* durante a estação seca, o que indica uma forte influência do suprimento de água, sobre a atividade cambial dessas árvores. A taxa da divisão celular de *Hymenaea* e *Ceiba* foi reduzido durante o período seco (Agosto/Setembro e Setembro/Outubro, respectivamente). *Dipteryx* mostrou pouca variação sazonal na taxa de divisão celular no período. Uma baixa taxa da divisão celular foi encontrada para *Swietenia*, *Ceiba* e *Virola* (Maio a Junho/95).

Nos estudos dendroecológicos, especificamente, a formação de zonas de incremento, é o principal fator. Durante os período experimental (oito meses), diferenças significantes na dinâmica estrutural da formação da madeira foram encontradas (Tabela 2). Para seis das oito espécies, formações de zonas de incremento foram detectadas e quatro tipos de bordas nestas zonas foram observadas:

- a) Faixa de fibras no final do período de crescimento (Cedro).
- b) Faixa de células parenquimáticas no final da estação úmida (Andiroba).
- c) Aumento da formação de vasos na ou no final da estação seca (Sumaúma em agosto e Andiroba em outubro).
- d) Faixa de vasos com parênquima (Mogno, Cumaru e Jatobá).

A distribuição dos diferentes tipos de células dentro do xilema é muito importante para a qualidade da madeira. A Tabela 1 sumariza a distribuição de vasos, fibras e células parenquimáticas na parte mais externa do xilema das árvores do Sistema I. Uma comparação com dados correspondentes de indivíduos adultos, mostraram que para algumas das espécies a distribuição do tipo de células em árvores jovens difere significativamente da distribuição do tipo de células de árvores adultas. Entretanto, decorrido o período de quatro anos, não foram encontradas diferenças significativas entre árvores jovens e adultas, por exemplo, para andiroba. Isto indica madeira de alta qualidade, para as árvores de andiroba com quatro anos de idade. Por outro lado, árvores de sumaúma apresentaram madeira de melhor qualidade quando comparada com indivíduos adultos nativos da várzea.

**TABELA 1. Tipos de células na parte mais externa do xilema (%) para mogno, andiroba, cedro, cumaru, jatobá, sumaúma, virola e ipê, Sistema I, dezembro de 1995.**

Tipo de Células (%)	Mogno	Andiroba	Cedro	Cumaru	Jatobá	Sumaúma	Virola	Ipê
Vasos	18	10	7	6	8	13	11	22
Fibras	37	59	47	65	62	35	49	39
Parênquima Axial	30	14	27	15	18	38	14	25
Paênquima Radial	14	17	19	14	12	15	25	13

Estes estudos também estão sendo feitos para as árvores dos Sistemas II e III.

PA/42, CPAA, set/98, p.4

**TABELA 2. Dinâmica estrutural na formação da madeira de mogno, andiroba, cedro, cumaru, jatobá, sumaúma, ucuúba e ipê, plantadas a pleno sol (Sistema 1), para o período de abril a novembro/95, mostrando o incremento do diâmetro a 1,30 m de altura – DAP (mm) e os diferentes tipos de células (%).**

ESPÉCIES	Mês							
	A	M	J	J	A	S	O	N
Mogno								
VASOS (%)	19	16	26	2	11	19	35	18
FIBRAS (%)	29	36	13	83	65	45	0	24
PARENQUIMA (%)	38	34	47	2	11	23	51	35
RAIO (mm)	5,40							
Andiroba I	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	8	6	1	35	10	1	8	10
FIBRAS (%)	43	57	83	47	61	65	55	60
PARENQUIMA (%)	41	20	1	3	11	17	20	13
RAIO (mm)	6,52							
Cedro	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	8	14	2	4	8			
FIBRAS (%)	55	11	72	43	54			
PARENQUIMA (%)	18	56	7	34	19			
RAIO (mm)	4,80							
Cedro	Set - Nov							
Não houve crescimento								
Cumaru I	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	6	8	12	2	6	5	2	9
FIBRAS (%)	74	58	36	79	79	71	75	48
PARENQUIMA (%)	6	20	38	5	1	10	9	29
RAIO (mm)	3,83							
Jatobá	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	6	4	12	2	27	4	3	6
FIBRAS (%)	30	78	33	69	57	76	81	69
PARENQUIMA (%)	52	5	42	17	4	8	3	13
RAIO (mm)	10,44							
Sumaúma I	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	18	2	14	0	26	12	4	24
FIBRAS (%)	33	31	52	26	26	45	45	18
PARENQUIMA (%)	34	52	19	59	33	28	34	43
RAIO (mm)	12,20							
Virola I Mês	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	6	8	20	18	6	8	8	16
FIBRAS (%)	48	8	40	52	66	63	64	52
PARENQUIMA (%)	21	59	15	5	3	4	2	8
RAIO (mm)	6,68							
Ipê I	A	M	J	J	A	S	O	N
VASOS (%)	21	12	27	* 42	42	4	8	
FIBRAS (%)	20	71	17	* 0	15	76	76	
PARENQUIMA (%)	46	4	43	* 44	29	7	4	

RAIO (mm)	3,11
-----------	------

**IMPRESSO**

Diagramação & Arte: Setor de Editoração  
Tiragem: 150 exemplares

