

# BALANÇO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES ESPÉCIES ARBÓREAS COM POTENCIAL PARA REFLORESTAMENTO.

Celso P. Azevedo<sup>1</sup>, Oliver Dünisch<sup>2</sup>, Josef Bauch<sup>2</sup>, Luadir Gasparotto<sup>1</sup>  
Roberval M. B. Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus. – Amazonas

<sup>2</sup>Instituto de Biologia da Madeira da Universidade de Hamburgo - Alemanha

O conhecimento do balanço nutricional em sistemas ou em plantios é fator importante na escolha de espécie arbórea para manejo sustentável. As mais apropriadas para recuperar áreas degradadas e compor sistemas agroflorestais serão aquelas que se mostrarem mais eficientes no uso dos nutrientes. O presente trabalho tem como objetivos determinar a biomassa das espécies *Swietenia macrophylla*, *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Dipterix odorata*, *Hymenea courbaril*, *Ceiba pentandra*, *Virola surinamensis* e *Tabebuia heptaphylla* em diferentes sistemas de plantação (monocultivo, sistema agroflorestal misto e enriquecimento de linhas de capoeira), as respectivas exigências nutricionais, o acúmulo de nutrientes nas diferentes partes da planta, bem como estudar o consumo de água e a dinâmica de crescimento (principalmente a formação de madeira). Em todos os sistemas de plantação, dados meteorológicos, input de elementos, input e output de água são registrados continuamente desde julho/95. A demanda de diferentes tecidos e meristemas da planta por elementos minerais são estudados por análises de partes e subcelular da planta. O sistema de condução de água das árvores está sendo estudado através de investigações morfológicas e anatômicas, assim como por medida de fluxo da seiva do tronco. A biomassa das árvores é qualificada anualmente através do abate de uma árvore de cada espécie. A dinâmica de crescimento intraanual das árvores é caracterizado pela análise do ciclo da vida das raízes e folhas, assim como, pelo estudo da dinâmica de crescimento do câmbio, pin- marker technique. Devido ao suprimento restrito de elementos minerais em áreas degradadas, as investigações são conduzidas com referência especial, na demanda por elementos minerais e na influência dos elementos no crescimento e formação das árvores plantadas. O experimento foi iniciado em março/95 em três diferentes sistemas de plantio, **Sistema 1**: Sistema de monocultivo, instalado em janeiro de

1992 para, *S. macrophylla*, *C. guianensis*, *C. odorata*, *D. odorata*, *H. courbaril*, *C. pentandra*, *V. surinamensis*, *T. heptaphylla*; **Sistema 2:** Sistema agroflorestal misto, instalado em janeiro de 1993 para *S. macrophylla*, *C. guianensis* e; **Sistema 3:** Enriquecimento em linhas de capoeira, de 25 anos de idade, instalada em janeiro de 1992 para *S. macrophylla*, *C. guianensis*, *C. odorata*, *D. odorata*, *H. courbaril*. Em todos os sistemas de plantio disponibilidade é maior na camada superior do solo (0-20cm). A capacidade de campo nos sistemas II e III é mais alto em todas as camadas de solo, quando comparado ao sistema I, o que indica sérios problemas de água para as espécies plantadas no sistema I, durante o período seco. Esta tendência é também confirmada pelos dados meteorológicos dos sistemas de plantação. Contudo, a força de sucção dos sistemas II e III é mais alta, comparada com a do sistema I, devido as altas taxas de transpiração da densa vegetação nestes sistemas de plantação. Os resultados preliminares sobre o consumo de água, indicam uma demanda altíssima para *Virola* e *Swietenia*. Entretanto, o consumo de água de *Ceiba*, *Cedrella* e *Dipteryx* é baixo. O consumo de água de *Cedrella*, sofre variação sazonal, devido a dinâmica de crescimento sazonal da espécie. O baixo consumo de água pela *Ceiba* pode ser explicado pelo eficiente uso da água pela espécie e a baixa taxa de consumo de água de *Dipteryx* pelo crescimento lento da espécie. O suprimento de elementos minerais das plantas foi caracterizado por meio da qualificação da entrada e saída de elementos em todos os sistemas de plantio e pela análise de tecido das plantas. O suprimento de K e Mg, para *Cedrella*, *Ceiba* e *Virola* foi muito baixo em monocultivo. *Pueraria* e *Holonolepis*, como cobertura do solo, tiveram influência positiva sobre o suprimento de K no sistema I. O suprimento de elementos nos sistemas II e III apresenta pouca diferença quando comparado com o I. Isto é causado pelo alto consumo da densa vegetação nestes sistemas. A maior concentração de elementos na solução do solo foi na estação seca. Entretanto, o conteúdo total dos elementos na solução, decresce neste período (abril a junho). Na profundidade de 20cm, o pH da solução do solo varia de 3,5 a 8,0, sem diferenças significativas entre as espécies e os sistemas de plantio. A quantificação do conteúdo de elementos na camada orgânica, mostrou alta concentração de N, S, Ca e Al armazenadas na camada orgânica do solo. Em contra partida, as concentrações de K e P é muito baixa, o que indica uma alta mobilidade desses elementos no solo. A concentração dos elementos na camada orgânica dos sistemas II e III

excede os correspondentes valores do sistema I, em função da maior quantidade de serrapilheira nestes sistemas. Os mais altos conteúdos de elementos na serrapilheira foi registrado para *Swietenia* (sistema I), *Cedrella* e *Carapa* e os mais baixos para *Dipteryx* e *Hymenaea*. Não foi encontrada diferenças significativas do conteúdo de elemento da serrapilheira entre as árvores da mesma espécie, o que indica uma regulação interna do conteúdo de elementos nas folhas velhas. O experimento com litter bag, mostrou que a serrapilheira de *Hymenaea*, *Ceiba*, *Pueraria* o *Homolepis* é facilmente decomposto, enquanto que, a decomposição da serrapilheira de *Virola* e *Vismea* é muito lento. A decomposição da serrapilheira foi melhor nos sistemas II e III quando comparado com os sistemas de monocultivo. O conteúdo de elementos na água da chuva na região de Manaus é baixo (K= 0,75mg/l; Ca=0,28mg/l; Mg=0,07mg/l; N=1,98 mg/l; P=0,09 mg/l; S=0,14 mg/l). Entretanto, o total de elementos minerais depositados dentro dos sistemas é alto, devido os altos valores de precipitação na área (julho/95 até junho/96 - precipitação 2551l/m<sup>2</sup>). Taxas altíssimas de lixiviação da copa de, K, Ca, Mg, Mn foram detectados para *Swietenia*, *Cedrella* e *Pueraria*. Isto indica que a ciclagem de nutrientes pode ser melhorada pela planta de cobertura (*Pueraria*) nos sistemas de plantação. *Dipteryx* e *Virola* apresentam baixas taxas de lixiviação, qual indica que estas espécies preferem uma ciclagem interna de nutrientes. No Sistema I, a concentração dos elementos é maior nas árvores plantadas, enquanto que, nos sistemas II e III, é maior na vegetação espontânea do que nas árvores plantadas. Para os estudos de concentração dos elementos nos tecidos das árvores plantadas, cada indivíduo foi separada em noventa frações, afim de detectar tanques fisiológicos de concentração de elementos minerais dentro da árvore. Observou-se que pelo menos 9 a 12 frações são necessária para quantificar o conteúdo total dos elementos na árvore. As maiores concentrações de K foram registradas nas folhas e nas raízes. Concentrações altas de Ca e Mg foram encontradas nas folhas velhas, floema e raízes finas. Uma variação muito alta de conteúdo de P entre as espécies foi encontrado no tecido das plantas e nos diferentes sistemas. Isto indica uma influência externa muito grande sobre a concentração de P nos tecidos das plantas. Altas concentrações de S foram encontradas nas folhas e raízes devido a alta atividade enzimática nestas estruturas. A concentração de alumínio foi muito baixa nos brotos novos das árvores, quando comparado com as raízes. Isto indica uma forte inibição do transporte e absorção de alumínio nos

brotos novos e raízes, respectivamente. Concentrações de alumínio foram encontradas somente nas brotos novos de *Cedrella* e *Ceiba*. A maior absorção líquida de elementos foi detectada para *Carapa*, *Ceiba*, *Tabebuia* e *Cedrella*. A absorção líquida de elementos para *Ceiba* está decrescendo, o que indica um suprimento reduzido de elementos, para as espécies sob condições de monocultivo. A produção de biomassa das árvores, mostrou diferenças significantes entre as espécies e entre os sistemas de plantações, foi mais alta nas plantas do sistema I, quanto comparada com os sistemas II e III, isto pode ser explicado pela alta competição nos dois últimos sistemas. Durante os primeiros quatro anos, no sistema I, *Carapa*, *Ceiba* e *Tabebuia* mostraram as mais altas produção de biomassa, após seis anos, a produção de biomassa destas espécies decresceu e a produção de biomassa de *Cedrella*, *Hymenaea* e *Virola* aumentou. Comparando a dinâmica de crescimento entre sistemas de plantação, o crescimento das árvores é fortemente influenciados por fatores endógenos, encontrou-se um modelo de crescimento similar para *Cedrella*, *Dipteryx* e *Hymenaea* crescendo sobre condições de monocultivo e linhas de enriquecimento. Diferenças significativas na dinâmica de crescimento de *Carapa*, foram encontrados entre os sistemas I, II e III, a alta produção de biomassa da espécie nos sistemas de plantação II e III indica que a mesma é menos sensível a competição, comparada com as outras espécies. Resultados preliminares sobre a dinâmica de crescimento do câmbio das árvores, através da pin-marker technique (ferida no câmbio) para o período de abril a novembro de 1995 mostrou que incrementos maiores para *Ceiba* e *Hymenaea*. O incremento em termos de diâmetro de tronco de *Dipteryx* e *Tabebuia* foi somente 25% do de *Ceiba* e *Hymenaea*. Não existe divisão celular do câmbio de *Cedrella* e *Tabebuia* durante a estação seca, indicando 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 e uma taxa da divisão celular baixa foi encontrada para *Swietenia*, *Ceiba* e *Virola* no período de maio a junho/ 95).

---

<sup>1</sup> Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Ocidental –CPAA