



## Desenvolvimento de plantas sob sistema agroflorestal de agricultura familiar em Medicilândia - Pa<sup>1</sup>.

**Marquese Macedo Lima<sup>2</sup>; Sandra Andréa Santos da Silva<sup>3</sup>; Denise Garcia Martins<sup>4</sup>  
Eric Fabrício Santos Moraes<sup>5</sup>; Fábio Miranda Leão<sup>6</sup>; Yarnel de Oliveira Campos<sup>7</sup>.**

<sup>(1)</sup> Parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso do terceiro autor.

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC. Email: marquesemacedo19@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Prof<sup>a</sup> Dra., Adjunto II, da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC. <sup>(4)</sup> Graduando em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC. <sup>(5)</sup> Licenc. em Biologia, pela Universidade Federal do PARÁ – UFPA/Campus Atm. <sup>(6)</sup> Prof. MSc., Assistente II da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/Campus Atm. <sup>(7)</sup> Prof. Dr., Adjunto III, da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC.

### RESUMO:

Um dos maiores desafios na região Amazônica é buscar alternativas que visem reduzir a fragmentação dos ecossistemas, buscando atender às necessidades de seus habitantes. Deste modo o Sistema Agroflorestal (SAF) surge como uma forma de manejo que busca meios de minimizar os impactos sobre as florestas. O presente estudo tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de espécies vegetais cultivadas sob Sistema Agroflorestal. O experimento foi instalado em Medicilândia, sendo o sistema agroflorestal composto por diferentes espécies os tratamentos foram denominados de Média Alta (M-A) e Média Baixa (M-B) observando a topografia do terreno. As biometrias (Altura da Planta e Diâmetro da Altura do Colo) das plantas do SAF ocorreram trimestralmente. Os resultados encontrados permite concluir que: após 9 meses de análise verificou-se que as espécies cacau e mogno brasileiro apresentaram diferença nas coletas trimestrais na variável Altura. Sendo o mogno africano significativamente maior no tratamento M-B e para as variáveis DAC mogno brasileiro foi a única espécie que apresentou diferença obtendo maior no terceiro trimestre.

**Termos de indexação:** Espécies Florestais e Ecossistemas Sustentáveis.

### INTRODUÇÃO

O avanço da fronteira de desmatamento na Amazônia foi e ainda é um processo violento, onde os povos tradicionais e pequenos produtores durante a história de ocupação da Amazônia foram e continuam sendo as maiores vítimas desse processo. Nisso podem ser incluídos os conflitos pela posse da terra, pela dos recursos naturais, grilagem de terras públicas, assassinatos rurais e violência urbana (CELENTANO *et al.*, 2010). Um dos maiores desafios enfrentados pelo ser humano, na Amazônia e no mundo, é o desenvolvimento econômico com o mínimo de impactos, a fim de ser

produtivo e o menos danoso possível ao meio ambiente.

Diante desta problemática o grande desafio é buscar alternativas que visem reduzir a fragmentação desse ecossistema e conseguir atender às necessidades de seus habitantes, assim os Sistemas Agroflorestais (SAFs) surgem como uma forma de manejo que busca meios de minimizar esses impactos, assumindo formas diferenciadas de acordo com a combinação dos elementos que os compõem. O presente estudo tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de espécies vegetais cultivadas sob Sistema Agroflorestal.

### MATERIAL E MÉTODOS

A propriedade denominada de sítio Alvorada está localizada no município de Medicilândia a 15Km da cidade e a 5Km da rodovia BR-230 (Transamazônica), com as coordenadas de latitude -03 26' 13,30977" e longitude -52 45' 20,28308". Segundo CEPLAC (1994) citado por Calvi (2009) o solo do município de Medicilândia na porção Sul é destacado por grandes manchas de Nitossolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelo, Latossolos Vermelho-Amarelo, pequenas manchas de solos Neossolos Litólicos, Plintossolos e Gleissolos. Ressalta-se que na área de pesquisa o solo é caracterizado como Nitossolo Vermelho, apresentando terreno levemente acidentado (declividade) e com presença de erosões (tipo sulcamento). A implantação do sistema agroflorestal ocorreu em uma área com histórico de plantio com a cultura do milho, seguido de pastagem manejada com corte e queima e posteriormente capoeira.

O clima da região do município de Medicilândia é do tipo Aw, tropical úmido, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 24,3°C e precipitação pluvial média anual de 2.084mm (CEPLAC, 2006).

O SAF é composto pelas espécies: andirobeira (*Carapa guianensis* AUBL.), mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), mogno africano



(*Khaya* spp.), ipê rosa (*Handroanthus avellanadae*), cumaru (*Dipteryx odorata* Willd) e cacau (*Theobroma cacao* L.). As mudas de cacau foram plantadas no espaçamento de 3 x 3m, e cada espécie florestal (mogno brasileiro, ipê rosa, andiroba e cumaru) com espaçamento 12 x 12m para e 12 x 15m para a espécie mogno africano.

Os tratamentos foram denominados de Média Alta (M-A) e Média Baixa (M-B) observando a topografia do terreno.

As biometrias das plantas do SAF ocorreram trimestralmente de forma que o cacau teve sua medida de altura da planta obtida com auxílio de trena e Diâmetro Altura do Colo (DAC) a 5cm de altura com auxílio de um paquímetro.

Para as espécies florestais foram verificados os seguintes parâmetros dendrométricos: altura da planta, "Diâmetro Altura do Colo" (DAC) a 5cm de altura. A partir dos dados coletados (somente para os parâmetros Altura e DAC) foi realizado o cálculo de TCR (Taxa de Crescimento Relativo) obtido através da fórmula:  $TCR = (A_{i+1} - A_i) / A_i * 100$ , onde: TCR = Taxa de Crescimento Relativo;  $A_i$  = Altura (inicial);  $A_{i+1}$  = Altura do mês seguinte; Ao fim, multiplica-se por 100. Deste modo os valores são dados em porcentagem.

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT 13, utilizando a Análise de Variância de dados repetidos (ANOVA), com teste de Tukey à 95% de confiabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a espécie andiroba não houve diferença entre os tratamentos denominados Média-Baixa (M-B) e Média-Alta (M-A) na variável H ( $p = 0,5$ ), com médias de 11,28% ( $sd = \pm 17,88\%$ ) e 6% ( $sd = \pm 11,69\%$ ) nos tratamentos M-B e M-A respectivamente.

A andiroba sofreu decréscimo de -6,51% e -1,8% em sua Taxa de Crescimento Relativo (TCR), logo no primeiro trimestre (T1) tanto no tratamento M-B, quanto em M-A, respectivamente, obtendo valores negativos, ou seja, seu desenvolvimento em altura regrediu com relação a primeira coleta, que ocorreu no início do primeiro trimestre. No segundo trimestre (T2) houve um aumento na TCR, iguais a 18,89% no tratamento M-B e 13,52% no tratamento M-A. Ao fim do terceiro trimestre (T3) observou-se uma continuidade no aumento da TCR com média superior ao segundo trimestre no tratamento 75 Sul M-B e média inferior no tratamento M-A.

A andiroba alcançou médias em altura de 0,92m no tratamento M-B e 0,87m no tratamento M-A ao final de 9 meses. Neves *et al.* (1993) avaliaram o comportamento de espécies florestais plantadas a pleno sol em Manaus, no estado do Amazonas com

andiroba com idade de 12 meses, onde apresentou um dos melhores desempenhos em altura, atingindo 1,65m. Segundo Souza *et al.* (2010) a andiroba em plantio a pleno sol com 6 anos de idade alcançou 7,8m de altura, enquanto que em área de capoeira com plantio de mesma idade (6 anos) alcançou altura de 6,4m e em plantio com 11 anos de idade 14,7m de altura segundo Souza *et al.* (2008).

A espécie Cumarú não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável altura ( $p = 0,230$ ), com médias de 10,57% ( $sd = \pm 11,38\%$ ) e 13,63% ( $sd = \pm 15,7\%$ ) para M-B e M-A respectivamente. Também não houve diferença entre os tratamentos nas coletas trimestrais ( $p = 0,8190$ ). O cumaru obteve "Taxa de Crescimento Relativo" (TCR) negativa de -5,62% e -0,29% ao fim do primeiro trimestre (T1), havendo um decréscimo na variável altura, tanto no tratamento M-B, quanto no tratamento M-A na ordem citada. No segundo trimestre (T2), o cumaru obteve médias positivas de 20,07% para o tratamento M-B e 15,36% para o tratamento M-A, seguido de acréscimo de 17,27% no tratamento M-B e 25,83% no tratamento M-A ao fim do terceiro trimestre (T3), porém o tratamento M-B obteve média inferior ao tratamento M-A.

As alturas médias alcançadas por Cumaru aos 9 meses de idade nos tratamentos M-B e M-A respectivamente foram de 0,64m e 0,76m. Em plantio a pleno sol em Manaus – AM, aos 6 anos de idade o cumaru alcançou 8,1m, enquanto que em plantio em área de capoeira com mesma idade sua altura foi de 4,2m e aos 11 anos de idade 10,4m de altura (SOUZA *et al.*, 2008).

Para a espécie Ipê Rosa não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável altura ( $p = 0,721$ ), com médias de 45,94% ( $sd = \pm 41,55\%$ ) para o tratamento M-B e 43,2% ( $sd = \pm 34,91\%$ ) para o tratamento M-A. Também não houve diferença entre os tratamentos nas coletas trimestrais ( $p = 0,5677$ ). O ipê rosa obteve no tratamento M-B na Taxa de Crescimento Relativo, médias de 3,32%; 96,3% e 38,2% no primeiro, segundo e terceiro trimestres (T1, T2 e T3) na ordem citada e 7,12%; 80% e 42% nos trimestres T1, T2 e T3 no tratamento M-A.

O ipê rosa alcançou médias em altura de 1,4m no tratamento M-B e 1,45 m no tratamento M-A. A espécie supracitada alcançou altura média de 8,3 m aos 7 anos de idade em plantios homogêneos no estado de Roraima (TONINI *et al.*, 2005).

Para a espécie Mogno africano o tratamento M-B foi significativamente maior que o tratamento M-A na variável altura ( $p = 0,019$ ), com médias de 45,14% ( $sd = \pm 27\%$ ) para o tratamento M-B e 24,3% ( $sd = \pm 28,16\%$ ) para o tratamento M-A, havendo diferença nas coletas trimestrais, somente no segundo trimestre (T2) com ( $p = 0,1823$ ). O mogno africano



obteve na variável altura valores negativos ao fim do primeiro trimestre (T1) em ambos os tratamentos (M-B e M-A), o que implicou na diminuição da altura dos indivíduos da referida espécie considerando a altura inicial. Ao fim do segundo trimestre (T2) o mogno africano alcançou médias de 79,75% no tratamento M-B e 31% no tratamento M-A, seguido de acréscimos de 32% e 46,52% ao fim do terceiro trimestre (T3) nos respectivos tratamentos.

A espécie Mogno Brasileiro apresentou diferença entre as coletas trimestrais na variável altura, com  $p = 0,0001$  com média de 34,5% ( $sd = \pm 21,6\%$ ) no tratamento M-B. O mogno brasileiro obteve em sua Taxa de Crescimento Relativo (TCR), valor negativo de -3,7% ao fim do primeiro trimestre (T1), indicando um decréscimo na altura dos indivíduos de mogno no que desrespeito ao início do T1, seguida de um acréscimo de 81,76% e 25,32% no segundo e terceiro trimestres do tratamento M-B, respectivamente. A espécie Mogno Brasileiro apresentou diferença entre as coletas trimestrais na variável altura, com  $p = 0,0001$  com média de 34,5% ( $sd = \pm 21,6\%$ ) no tratamento M-B.

O mogno brasileiro obteve em sua Taxa de Crescimento Relativo (TCR), valor negativo de -3,7% ao fim do primeiro trimestre (T1), indicando um decréscimo na altura dos indivíduos de mogno no que desrespeito ao início do T1, seguida de um acréscimo de 81,76% e 25,32% no segundo e terceiro trimestres do tratamento M-B.

Em estudos realizados por Guimarães Neto et al. (2004) o mogno alcançou em plantio homogêneo aos 7 meses, 0,56m e 0,57m em plantio consorciado com eucalipto e aos 12 meses 0,98m e 0,99m, respectivamente.

Na espécie andiroba não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável DA colo (Diâmetro a 5cm de altura em mm) ( $p = 0,533$ ), com os seguintes valores (M-B: média = 10,5% e  $sd = \pm 13,5\%$ ) e (M-A: média = 7% e  $sd = \pm 7,1\%$ ). Também não houve diferença entre as coletas trimestrais ( $p = 0,093$ ). A andiroba alcançou médias na TCR da variável DAC semelhantes ao fim do segundo trimestre (T2), com valores de 6% e 5,64% nos tratamentos M-B e M-A na ordem citada, seguido de acréscimos de 25,73% e 9,87% ao fim do terceiro trimestre (T3) nos tratamentos M-B e M-A, respectivamente, referente a variável DAC.

A andiroba alcançou ao fim do terceiro trimestre (T3) médias de DAC iguais a 15,42mm no tratamento M-B e 14,94mm no tratamento M-A ao fim do terceiro trimestre. Este resultado foi superior aos encontrados na literatura onde mostra que estudos realizados por Oliveira *et al.* (2011), a andiroba alcançou aos 6 meses após a semeadura em recipientes de tamanhos distintos médias de 8,99mm no tratamento com o substrato S+A+HM

(Solo superficial, areia vermelha e húmus de minhoca), 8,55mm no substrato S+A+CO (Solo superficial, areia vermelha e composto orgânico) e 8,77mm no substrato S+A+BC (Solo superficial, areia vermelha e bagana de carnaúba) todos na proporção 2:1:1.

Na espécie Cumaru não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável DAC ( $p = 0,230$ ), com os seguintes valores (M-B: média = 36,35% e  $sd = \pm 14,3\%$ ) e (M-A: média = 13,4% e  $sd = \pm 11,2\%$ ), havendo diferença somente no segundo trimestre (T2), com ( $p = 0,0225$ ). O cumaru sofreu decréscimo em sua Taxa de Crescimento Relativo de -2,48% ao fim do segundo trimestre (T2) na variável DAC, indicando uma diminuição no diâmetro dos indivíduos da referida espécie, seguido de acréscimo de 17,52% ao fim do terceiro trimestre (T3) com TCR de 15,04% no tratamento M-B e 32,7% no tratamento M-A ao fim do segundo trimestre (T2).

O cumaru alcançou médias de 7,9mm no tratamento M-B e 8,6mm no tratamento M-A na variável DAC no terceiro trimestre. Uchida & Campos, (2000) em estudos a pleno sol, observou que após 48 dias sob duas camadas de sombrite com 50% de sombreamento e a pleno sol, após 65 dias com mesmo tratamento alcançaram máximas de DAC de 6,1mm e 6mm no mês de dezembro do mesmo ano.

Na espécie Ipê rosa não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável DA colo ( $p = 0,245$ ), com os seguintes valores (M-B: média = 39,8% e  $sd = \pm 13,6\%$ ) e (M-A: média = 49,5% e  $sd = \pm 22,2\%$ ). Havendo diferença somente para o segundo trimestre (T2) ( $p = 0,0018$ ). O ipê rosa alcançou máximas de 50,73% no tratamento M-B no terceiro trimestre (T3) e 61,79% no tratamento M-A no segundo trimestre (T2) na variável DAC.

O ipê rosa alcançou médias de 28,14mm no tratamento M-B e 30,83mm no tratamento M-A aos 9 meses após o plantio na variável DAC. Segundo Paiva & Poggiani (2000), o Ipê rosa alcançou 9 meses após o plantio 4,9mm de DAC e aos 7 meses de idade obteve 15,84mm de diâmetro do colo (BIZ *et al.*, 2012).

Na espécie Mogno Africano não houve diferença entre os tratamentos M-B e M-A na variável DA colo ( $p = 0,775$ ), com os seguintes valores (M-B: média = 44% e  $sd = \pm 15,1\%$ ) e (M-A: média = 43% e  $sd = \pm 15,8\%$ ). Também não houve diferença entre as coletas trimestrais ( $p = 0,137$ ). O mogno africano alcançou médias na TCR da variável DAC iguais a 43,49% no tratamento M-B e 53,63% no tratamento M-A ao fim do segundo trimestre (T2) e 47,06% no M-B e 34,38% no M-A ao fim do terceiro trimestre (T3). O mogno africano alcançou após 9 meses de coleta, médias na variável DAC iguais a 23,57mm



no tratamento M-B e 17,98mm no tratamento M-A. O mogno brasileiro, segundo Silva *et al.* (2007) em latossolo amarelo com micronutrientes alcançou 4,88mm em tratamento completo (Calagem + N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn e MO), 5,24mm em ausência de boro (Tratamento Completo – B), 4,98mm em ausência de ferro (Completo – Fe) e 3,14mm na testemunha (Calagem + N, P, K, Ca, Mg, S e MO).

Na espécie Mogno Brasileiro o terceiro trimestre (T3) foi significativamente maior que o segundo trimestre (T2) na variável DAC ( $p = 0,0314$ ), com média de 33,2% ( $sd = \pm 21,7\%$ ) no tratamento M-B. As médias alcançadas ao longo das coletas trimestrais foram de 27,68% no segundo trimestre T2 e 44,68% no terceiro trimestre (T3). O mogno brasileiro alcançou aos 9 meses de idade em campo DAC de 20,35mm no tratamento M-B.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados permite concluir que:

- Após 9 meses de análise verificou-se que as espécies cacau e mogno brasileiro apresentaram diferença nas coletas trimestrais na variável Altura. Sendo o mogno africano significativamente maior no tratamento M-B;
- Para as variáveis DAC mogno brasileiro foi a única espécie que apresentou diferença obtendo maior no terceiro trimestre (T3);

## REFERÊNCIAS

BIZ, S.; BRITO, N. M.; REGO, G. M. S.; AMARAL, I. M. G.; BRUN, E. J. Crescimento Inicial em Diâmetro de Colo de Espécies Florestais Nativas Madeireiras Plantadas em Dois Vizinhos-PR. 2012.

CALVI, M. F. Fatores de adoção de Sistemas Agroflorestais por Agricultores Familiares do Município de Medicilândia, Pará. 2009. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2009. 121 p.

CELENTANO, D.; SANTOS, D.; VERÍSSIMO, A. A Amazônia e os Objetivos do Milênio 2010. Belém, PA: IMAZON (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia), 2010.

CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira) – Superintendência da Amazônia Oriental (SUPOR). Projeto Determinação do Período de Competição de uma Comunidade Natural de Plantas Daninhas com o Cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) em Formação. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 2, n. 3, jul./dez. 2006.

GUIMARÃES NETO, A. B.; FELFILI, J. M.; SILVA, G. F. da; MAZZEI, L.; FAGG, C. W.; NOGUEIRA, P. E. Avaliação do Plantio Homogêneo de Mogno, *Swetenia macrophylla* King, em Comparação com o Plantio Consorciado com *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, Após 40 Meses de Idade. R. Árvore, Viçosa – MG, v. 28, n. 6, p. 777-784, 2004.

NEVES, E. J. M.; SILVA, S. E. L. da; MATOS, J. C. de S.; CANTO, A. C. Comportamento de Espécies Florestais a Pleno Sol e em Linhas de Enriquecimento em Manaus – AM. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. Floresta para o Desenvolvimento: Política, ambiente, tecnologia e mercado: Anais... São Paulo: SBS; [S.l.]: SBEF, 1993. V. 2. pág. 756.

OLIVEIRA, R. T.; MEDEIROS FILHO, S.; BEZERRA, A. M. E.; NOGUEIRA, F. C. B. Efeito do Tamanho do Recipiente e de Substratos na Produção de Mudanças de Andiroba. Cadernos de Agroecologia/ VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza-CE, vol. 6, No. 2, Dez 2011.

PAIVA, A. V. de; POGGIANI, F. Crescimento de Mudanças de Espécies Arbóreas Nativas Plantadas no Sub-bosque de um Fragmento Florestal. Scientia Forestalis, n. 57, p. 141-151, jun. 2000.

SILVA, W. G.; TUCCI, C. A. F.; HARA, F. A. S.; SANTOS, R. A. C. Efeito de Micronutrientes Sobre o Crescimento de Mudanças (Swietenia macrophylla King.) em Latossolo Amarelo. Acta Amazonica, vol. 37 (3): p. 371-376, 2007.

SOUZA, C. R. de; LIMA, M. R. B. de; AZEVEDO, C. P. de; ROSSI, L. M. B. Desempenho de espécies Florestais para uso Múltiplo na Amazônia. Sci. For., Piracicaba, v. 36, n. 77, p. 7-14, mar. 2008.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. de. Dendrometria de Espécies Nativas em Plantios Homogêneos no Estado de Roraima – Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Catanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). Acta Amazonica, vol. 35(3) 2005: 353-362.

UCHIDA, T.; CAMPOS, M. A. A. Influência do Sombreamento no Crescimento de Mudanças de Cumaru (*Dipteryx odorata* (AUBL.) WILLD. – Fabaceae), Cultivadas em Viveiro. Acta Amazonica, 30(1): p. 107-114, 2000.