

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**ADMILSON DE SANTANA SACRAMENTO**

**POTENCIALIDADES DE ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS PARA PRODUÇÃO  
MADEIREIRA EM SOLOS DEGRADADOS**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
DEZEMBRO-2010**

**ADMILSON DE SANTANA SACRAMENTO**

**POTENCIALIDADES DE ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS PARA PRODUÇÃO  
MADEIREIRA EM SOLOS DEGRADADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia, como requisito  
parcial para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Engenharia Florestal.

**Orientador: Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
DEZEMBRO-2010**

**POTENCIALIDADES DE ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS PARA PRODUÇÃO  
MADEIREIRA EM SOLOS DEGRADADOS**

---

Orientador: Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - CCAAB

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Andrea Vita Reis Mendonça

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - CCAAB

---

Prof. Dr. José Mauro de Almeida

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - CCAAB

**Cruz das Almas, 17 de dezembro de 2010.**

## DEDICATÓRIA

À Deus, pela proteção e pelo amor eterno.

A todos aqueles que contribuíram para realização deste trabalho.

## **Agradecimentos**

À Deus pela minha existência e proteção;

À minha mãe Ana Célia Sacramento, ao meu pai Antonio Gomes Sacramento Filho e aos meus irmãos Ana Cláudia Sacramento e Admilton de Santana Sacramento, pelo apoio incondicional e colaboração para essa realização;

À minha namorada Cristiane Souza pelo apoio e companheirismo;

Ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pela minha formação;

À minha turma, em nome de Camila, Ludmila, Kelly, Jailson Peixoto, Daiane, Mariana, Cristiane e todos demais não citados;

Ao meu orientador Prof. Deoclides Ricardo de Souza, pela orientação, apoio e conselho dados;

Ao professor Josival Santos Souza, pelos conselhos e ensinamentos;

A professora Silvia Patrícia e ao mestre Crispiniano pelos esclarecimentos;

Ao Professor Jesus Delgado pelo apoio;

Ao amigos Domingos e Bárbara pelo apoio e incentivo;

À professora Claudia Marcia pelas colaborações dadas até essa etapa;

Aos demais professores que compõem o Curso de Engenharia Florestal no qual tive a oportunidade de adquirir um pouco de seus conhecimentos;

Aos demais aqui não citados, mas com certeza lembrados.

## **EPÍGRAFE**

“... É preciso amar as pessoas  
Como se não houvesse amanhã  
Porque se você parar pra pensar,  
Na verdade não há...”

**Renato Russo**

## POTENCIALIDADES DE ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS PARA PRODUÇÃO MADEIREIRA EM SOLOS DEGRADADOS

### RESUMO

O cultivo de espécies florestais nativas em solos degradados associados aos benefícios ecológicos representa uma alternativa econômica e redução da pressão e demanda por florestas remanescentes nativas. A escassez de informação científica sobre o crescimento das espécies florestais nativas em plantios florestais nas diferentes condições ecológicas pode ser considerada um dos fatores limitantes no aumento das áreas reflorestadas para fins ambientais e econômicos. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas. O experimento foi conduzido no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, avaliando as espécies angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas em faixas alternadas. As mudas foram plantadas em linhas alternadas, nos espaçamentos 3,0 x 1,5 m; 3,0 x 2,0 m; 3,0 x 2,5 m e 3,0 x 3,0 m. Foram avaliadas a sobrevivência, o diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e a altura total (HT), aos 12 e 24 meses de idade e submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As espécies com maior taxa de sobrevivência foram aroeira e gonçalo-alves, respectivamente, 100% e 99,48% aos 24 meses. O DNS das espécies apresentam superioridade nas taxas de crescimento nos períodos avaliados. A avaliação do crescimento inicial indicou o potencial de estabelecimento de cada espécie cultivada.

**Palavras-chaves:** Espécies nativas, crescimento, espaçamento.

## POTENTIALITIES OF NATIVE SPECIES PRODUCTION LOGGING IN DEGRADED SOIL

### ABSTRACT

The cultivation of native species in degraded soils associated with the ecological benefits, represents an economical alternative and reduce the pressure and demand for remaining native forests. The scarcity of scientific information on the growth of native tree species in forest plantations in different ecological conditions, can be considered a limiting factor in the increase of forested areas for environmental and economic issues. This study focused on to evaluation of growth of four native woody species under different spacings. The experiment was conducted at the Experimental Campus of Federal University of Bahia Recôncavo (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, assessing the following: angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.) aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) and Gonçalves-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.). The experimental design was on randomized blocks with four replications, in plots sub-divided on alternating bands. The seedlings were planted in alternating rows, with spacings 3.0 x 1.5 m, 3.0 x 2.0 m, 3.0 x 3.0 x 2.5 m and 3.0 m. Survival was evaluated, as well as the We evaluated survival, trunk diameter at ground level (DNS) and total height (HT), 12 and 24 months of age. Data was and subjected to analysis of variance and means compared by test of Tukey at 5% significance level. The species with higher survival rates were aroeira vermelha and Gonçalves-alves, 100% and 99.48% respectively at 24 months. The DNS of the species, on the evaluated periods present superiority in growth rates in periods. The initial assessment the growth indicates the potential of establishment of each crop species.

**Key-words:** Native species, growth, spacing.



**LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1: Resumo da análise de variância da sobrevivência (SOB), diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas NO Campus experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010. ....8
- Tabela 2: Comparação das médias de sobrevivência (SOB), altura total (HT) e de diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia,2010. ....9
- Tabela 3: Resumo da análise de variância dos incremento médio e corrente anual em diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas NO Campus experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010. ....10
- Tabela 4: Comparação das médias dos incremento médio anual (IMA) e incremento corrente anual (ICA), em diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia,2010. ....10

**SUMÁRIO**

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Solos Degradados.....	2
2.2 Espécies Nativas.....	3
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
5 CONCLUSÕES.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
APÊNDICE.....	17

## 1 INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária tem marcado a história do Brasil, fazendo do país um dos maiores produtores do setor. Na busca em alcançar novos patamares, usa-se o solo sem o manejo adequado e na maioria das vezes, implantando espécies com exigências nutricionais diferentes da proporcionada pelo solo.

O cultivo agrícola intensivo expõe o solo à erosão hídrica e eólica, resultando em perdas de nutrientes por volatilização e fluxo de massa. Segundo Gonçalves e Stape (2002), esse é um processo drástico e rápido de mudança, com sérias implicações sobre o ecossistema, principalmente, em suas funções ecológicas. Conforme Rodigheri, Conto e Hoeflich (1999), impacto ambiental dessa natureza se acentua na medida em que os agricultores, já com suas terras bastante alteradas, passam a necessitar de alternativas econômicas que lhes permitam a sobrevivência da produção.

Diante dessa prática, tanto a floresta quanto o solo, ficam limitados em demonstrar seus potenciais, devido às práticas impróprias de produção, desta forma a capacidade produtiva do sítio decresce rapidamente, contribuindo assim para a exploração das áreas naturais.

Os plantios de espécies arbóreas representam uma alternativa para as áreas degradadas, que além da rentabilidade econômica, contribuem com o controle da erosão, conservação da umidade do solo e a criação de microclima propício para o desenvolvimento de outras culturas (SOUZA et. al., 2008). Com técnicas corretas de manejo para os plantios florestais em áreas degradadas, haveria a redução da pressão e demanda por espécies nativas nas florestas naturais da região e, o aumento da capacidade produtiva dessas terras, através do aproveitamento do potencial produtivo da propriedade rural.

Para um bom estabelecimento de plantios, são necessárias técnicas embasadas nas informações, oriundas de pesquisas em condições semelhantes às da área a qual será implantada a floresta.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência e o crescimento de quatro espécies lenhosas nativas em solo degradado.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Solos Degradados

Lal e Stewart citados por Caldeira Junior (2009) afirmam que solos degradados apresentam modificações na sua estrutura físico-química ou biológica, em consequência de alterações climáticas causadas por fatores naturais ou em decorrência de ação antrópica.

As atividades de monocultivo, pastagem e uso do fogo têm sido consideradas os principais fatores pela aceleração da degradação do solo (FARIA & FRANCO, 2003).

A degradação dos solos resulta em perda da biodiversidade, diminuição da fertilidade do solo e dos recursos hídricos, além de alteração da paisagem em escala regional, nacional e global (MENDES FILHO, 2004).

A substituição da cobertura florestal natural pela agricultura e pecuária, em solos menos estáveis e produtivos, provoca aumento da perda da capacidade produtiva do solo, sendo necessárias alternativas de manejo capazes de assegurar rendimentos sustentáveis dessas áreas (TONINI, ARCO-VERDE E SÁ, 2005).

A recuperação de solos degradados, associada às espécies florestais de rápido crescimento, e deposição de matéria orgânica permite devolver ao solo a sua capacidade produtiva (FRANCO et al., 1992).

O conhecimento da adaptabilidade das espécies florestais, necessidade nutricional e potencial de uso é importante para a escolha dessas espécies para cada ambiente, contribuindo para o sucesso dos plantios florestais (ROOSI, AZEVEDO E LIMA, 2000). A melhor alternativa de aproveitamento dos solos degradados é aplicação de técnicas de manejo devolvendo às áreas perturbadas uma nova oportunidade de uso (SOARES, 2007).

## 2.2 Espécies Nativas

A identificação e a descrição de espécies arbóreas para diversos usos fornecem subsídios para o desenvolvimento de sistemas integrados de produção, amenização ambiental e diversificação de produção (BAGGIO,1988). Assim, é importante conhecer as características silviculturais, potencialidades e limitações ecológicas das espécies. Em específico, no caso deste trabalho, as espécies envolvidas são: angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.).

*Anadenanthera macrocarpa* é uma das espécies nativas da flora brasileira que apresenta taxa de crescimento de moderado a rápido, podendo atingir produtividades de até 25,55 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano. As cepas rebrotam após o corte, permitindo a reconstituição do povoamento. Pode ser feito o plantio puro a pleno sol, com bom desenvolvimento e expressiva regeneração natural por sementes (LORENZI, 1998; CARVALHO, 2003; IPEF, 2009a).

*A. macrocarpa* ocorre nas caatingas e é considerada endêmica da região do semi-árido brasileiro, sendo usada para recomposição de matas ciliares e reflorestamentos de áreas degradadas (SILVA E BARBOSA, 2000; CARVALHO, 2003; SALOMÃO e SILVA, 2006; SALES, 2008).

*A. macrocarpa* apresenta valor econômico pela sua utilização diversificada. A sua madeira apresenta durabilidade sob condições naturais, resistência mecânica média, e resistência ao ataque de fungos e à deterioração, sendo recomendada para a fabricação de móveis finos, confecção de artefatos para a construção civil, naval e rural como vigas, etc. Da casca é obtido o tanino (30%), largamente utilizado no curtimento de couros; é utilizada na medicina popular e como forragem (folhas fenadas); apresenta características de planta melífera e um alto potencial para uso em arborização urbana e paisagismo, principalmente em praças e parques públicos. Produz uma goma amarelada muito apreciada para a alimentação pelos nordestinos, e, na medicina popular, presta-se ao tratamento de infecções respiratórias e contra inflamações (CÂNDIDO e GOMES 1996; ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA e BARBOSA,

2000; DURIGAN et al., 2002; SALOMÃO E SILVA, 2006; GARCIA et al, 2008; GONÇALVES et al, 2008; SALES, 2008; IPFE, 2009a).

O *Schinus terebinthifolius* Raddi é uma espécie pioneira da família Anacardiaceae, nativa do Brasil, conhecida como aroeira-vermelha. Trata-se de uma espécie pouco cultivada apesar do grande potencial para exploração econômica e ecológica (LENZI e ORTH, 2004). A expansão do cultivo depende da oferta de sementes de qualidade, dos estudos de sobrevivência e da adaptação das áreas para o plantio.

É uma espécie adaptada ao clima seco o que a torna bioindicadora do caráter edáfico dos ambientes naturais ou antropizados. É uma das espécies procuradas pela avifauna e, normalmente, produz copa bastante ampla, sendo bastante recomendada para recuperação de áreas degradadas e recomposição florestal (CARVALHO, 2003; GONÇALVES et al., 2008; KAGEYAMA e GANDARA, 2000; LENZI e ORTH, 2004; LORENZI, 1998; GUARIZ et al, 2006; SCALON et al, 2006; SALOMÃO & SILVA, 2006; SOUZA et al, 2009).

A *Schinus terebinthifolius* representa uma excelente alternativa para exploração haja vista o seu grande potencial de multiplicidade de uso: madeira, energia, melífera, forragem para caprinos, cerca viva, ornamentação, medicinal, culinária, arborização, curtume, etc. (BAGGIO, 1988; SCALON, et al. 2006; SALOMÃO & SILVA, 2006; WOLFF et al, 2007).

A *Cedrela fissilis* conhecida como Cedro ou Cedro-rosa pertence a família Meliaceae, é uma espécie florestal caducifólia, heliófila na fase adulta, porém apresenta características de planta parcialmente umbrófila, no estágio juvenil. Por apresentar maior desenvolvimento sob condição menos intensa de luz, é adequada para plantios mistos (CARVALHO, 1994; ANGELI et al, 2005; MARTINS e LAGO, 2008).

A madeira do cedro é uma das mais apreciadas no comércio, tanto brasileiro quanto internacional, por ter coloração semelhante ao mogno e por ser leve, possibilitando o uso mais diversificado, podendo ainda ser usada para construção civil, naval e aeronáutica, movelaria, marcenaria, confecção de instrumentos musicais e esculturas, entre outros (LORENZI, 2000). Da sua madeira se extrai óleo essencial com perfume semelhante ao cedro-do-líbano. Na casca e no lenho

existem substâncias tanantes, e o chá das cascas do cedro é utilizado, na medicina popular, como tônico fortificante, adstringente, febrífugo, no combate às disenterias e artrite (FRANCO, 1997).

O cedro fornece forragem e pode ser utilizado para produção de mel, e por ser uma espécie ornamental, também pode ser empregada em projetos paisagísticos e arborização urbana. Esta essência apresenta grande potencial para a recuperação de solos contaminados por metais pesados, e é importante para recuperação florestal de áreas degradadas e de matas ciliares, onde não ocorrem inundações, pois o crescimento é rápido, exceto em locais sujeitos a geadas (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2000; MARQUES et al., 2000; DURIGAN, 2002; CHEROBINI *et al*, 2008).

O *Astronium fraxinifolium*, popularmente conhecido por Gonçalo-Alves, é uma espécie de importância econômica, produzindo madeira de qualidade, usada na construção civil e naval (AGUIAR, 2001). Ecologicamente é uma planta pioneira encontrada em terrenos rochosos e secos, de forma descontínua de agrupamento.

Essa espécie é indicada para arborização urbana, recomposição de áreas degradadas e reflorestamentos para produção de madeira, e as populações naturais foram, na sua maioria, destruídas pela atividade humana, restringindo a sua ocorrência a pequenos fragmentos florestais e na vegetação que ocorre às margens de rodovias, (LORENZI, 2000; AGUIAR, 2001 e IBGE, 2002).

Como características farmacológicas, importantes na medicina popular, sua casca e entrecasca adstringentes são utilizadas contra diarreias e no tratamento de hemorróidas; as folhas, indicadas no tratamento de úlceras da pele devido a sua ação anti-séptica; os frutos contra dor de dente, e as raízes que, quando maceradas e sob forma de infusão (chá), podem ser usadas no tratamento de reumatismo (SALIS E CRISPIM, 2006; CALDEIRA JÚNIOR et al, 2007).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi implantado em uma área de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) sob intenso pastejo, com as seguintes características de áreas degradadas: trechos de solo sem cobertura; baixo stand de plantas; plantas com porte baixo e total inexistência de frutificação; infestação por plantas daninhas; ataque de formigas cortadeiras; alta resistência mecânica à penetração e baixa disponibilidade de nutrientes (OLIVEIRA JÚNIOR, 2007), no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia (12°40'19" latitude sul e 39°06'23" de longitude oeste de Greenwich e com altitude média de 220 m). Segundo classificação de Köppen o clima é do tipo tropical quente e úmido. A precipitação média é de 1.224 mm por ano, a temperatura média anual de 24,5°C e a umidade relativa do ar de aproximadamente 82% (ALMEIDA, 1999; SOARES FILHO, et al., 2008). O solo é classificado como Latossolo Amarelo Álico Coeso, de textura argilosa e relevo plano (RIBEIRO et al., 1995).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas em faixas alternadas. Cada bloco é constituído de quatro parcelas (espaçamentos) e duas subparcelas para cada espécie, totalizando 32 subparcelas. Cada subparcela é constituída de 48 plantas, sendo mensuráveis as 24 plantas centrais de cada subparcela.

A sobrevivência, o diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e a altura total (HT), aos 12 e 24 meses, foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os dados de sobrevivência foram transformados pela função  $Y = \text{arc.sen.}\sqrt{P/100}$ , onde  $P$  equivale à porcentagem de sobrevivência. Já os dados de diâmetro ao nível do solo e altura total não foram transformados, sendo realizado análise de variância e teste de Tukey com os mesmo graus de significância.

Foram plantadas as espécies angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), em função dos potenciais de usos madeireiro e não madeireiro. As sementes dessas espécies para produção de mudas foram obtidas de empresas conceituadas no mercado de sementes e, uma pequena parte de coletas locais (angico e aroeira).



As mudas foram produzidas pelo método de semeadura direta em sacos plásticos de 15 x 28 cm contendo substrato de terra vegetal (80%), esterco de curral (20%) e 4,5 kg de fertilizante NPK 4-14-8 mais micronutrientes (fritas), por metro cúbico do composto.

No viveiro, as mudas receberam adubação foliar com N e K<sub>2</sub>O, na proporção de 60 g de uréia e 30g de cloreto de potássio, quinzenalmente, sendo que a primeira aplicação foi conjunta (N + K<sub>2</sub>O) e as demais alternadas.

Foram coletadas amostras compostas de solos nas profundidades de 0-20 cm em cada subparcela e, após secas ao ar e peneiradas, submetidas à análise granulométrica e química do solo.

No preparo do solo foram feitas capinas manuais nas linhas de plantio para eliminar a vegetação rasteira e facilitar abertura de covas de 0,30 x 0,30 x 0,30 metros, visando o mínimo de revolvimento do solo.

As mudas foram selecionadas com altura entre 25 e 30 cm e plantadas em covas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m no sistema de plantio misto, em faixa, com linhas alternadas, nos espaçamentos: 3,0 x 1,5 m; 3,0 x 2,0 m; 3,0 x 2,5 m; 3,0 x 3,0 m, e na ocasião do plantio foi feita adubação em cada cova com 120 g de superfosfato simples.

Foi realizado replantio, 30 dias após o plantio, para substituição das mudas mortas ou que apresentaram inviabilidade vegetativa. A taxa total de replantio foi de 4,75 %, sendo que o gonçalo alves apresentou a maior taxa (11,5 %).

A adubação de cobertura foi realizada aos 90 dias após o plantio com 120 g de NPK 20-0-20 por planta e no início da estação chuvosa, visando melhor desenvolvimento das mudas plantadas.

O controle de formigas foi monitorado periodicamente na área e com eventual aplicação de formicida granulado e em pó. As plantas invasoras foram controladas com três capinas manuais nas linhas de plantio e três gradagens entre e ao redor dos blocos.

#### 4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos quadrados médios da sobrevivência, diâmetro do tronco ao nível do solo e altura total das quatro espécies estudadas, são apresentados na Tabela 1. Verificam-se valores significativos ( $p \leq 5\%$ ) de significância entre bloco e espécie, sobrevivência, diâmetro do tronco ao nível do solo e altura total das plantas nos períodos avaliados. Em pelo menos um dos períodos avaliados as espécies diferem entre si.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância da sobrevivência (SOB), diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas NO Campus experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010.

FONTE DE VARIACÃO	GL	QUADRADO MÉDIO		
		SOB	DNS	HT
Bloco	3	0,2598*	1050,751*	0,6406*
Espécie (a)	3	5,4196*	491,891*	4,6714*
Resíduo (a)	9	0,134*	113,954*	0,0446 <sup>ns</sup>
Espaçamento (b)	3	0,0062 <sup>ns</sup>	179,810*	0,1867*
Axb	9	0,02*	45,327 <sup>ns</sup>	0,0296 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	35	0,0315*	80,808*	0,0497*
Idade( c)	1	0,008 <sup>ns</sup>	16007,68*	12,8257*
Axc	3	0,0167 <sup>ns</sup>	393,937*	0,8514*
Bxc	3	0,0037 <sup>ns</sup>	24,407 <sup>ns</sup>	0,0127 <sup>ns</sup>
Axbxc	9	0,0132 <sup>ns</sup>	13,333 <sup>ns</sup>	0,0077 <sup>ns</sup>
Resíduo C	78	0,253*	343,742*	0,4409*
<b>Média geral</b>		<b>67,6</b>	<b>34,04</b>	<b>1,04</b>
<b>CV%</b>		<b>6,97</b>	<b>19,52</b>	<b>15,16</b>

\*Significativo ( $P \leq 5\%$ ); <sup>ns</sup> não significativo ( $p \geq 5\%$ )

A Tabela 2 mostra as médias de sobrevivência, altura total e do diâmetro do tronco ao nível do solo de cada espécie, indicando diferença significativa ( $P \leq 5\%$ ) entre as médias. As espécies aroeira, gonçalo-alves e angico apresentam taxas de crescimento satisfatórias nos períodos avaliados.

O resultado demonstra diferentes potenciais de adaptação e índices de sobrevivência variáveis no ambiente onde foram implantadas (Tabela 2). Tal fato

evidencia existência de relação sítio de plantio e espécie, com diferentes respostas das espécies ao local de plantio (MELOTTO et al., 2009).

As espécies aroeira e gonçalo-alves, respectivamente, apresentam maiores taxas de sobrevivência, com 100 e 99,48% aos 24 meses, respectivamente (Tabela 2). O cedro apresenta maior taxa de mortalidade, em média 62,58% no mesmo período avaliado das plantas mensuráveis. Já o angico apresenta uma taxa de 79,69%, sendo classificada como sobrevivência média (CORRÊA E CARDOSO, 1998).

Aos 24 meses, o crescimento em altura total foi maior para o angico e para aroeira, apresentando médias estatisticamente semelhantes, com valores de 1,37 e 1,32 metros (Tabela 2). Nos períodos avaliados o cedro apresenta menor taxa de crescimento em altura, com altura média de 0,56 m aos 24 meses.

O diâmetro do tronco ao nível do solo das espécies gonçalo-alves e aroeira foi superior às demais nos períodos avaliados (Tabela 2).

Tabela 2- Comparação das médias de sobrevivência (SOB), altura total (HT) e de diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010.

Espécie	Sobrevivência (%)		Altura Total (m)		Diâmetro (mm)	
	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses
Aroeira	100,00a	100,00a	1,04a	1,60a	26,72a	45,48a
Gonçalo-alves	99,74a	99,48b	0,54c	1,21b	25,44a	50,42a
Angico	79,69b	79,69c	0,86b	1,89a	13,48b	44,55a
Cedro	42,78c	37,42d	0,44d	0,68c	25,6a	40,53a

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

A análise de variância dos incrementos médio anual (IMA) e o corrente anual (ICA) das espécies para o diâmetro do tronco ao nível do solo e altura total são apresentados na Tabela 3. O cedro foi excluído da análise devido alta taxa de mortalidade aos 24 meses.

Tabela 3 – Resumo da análise de variância dos incremento médio e corrente anual em diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas NO Campus experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010.

FV	GL	QUADRADO MÉDIO			
		Incremento Médio Anual (IMA)		Incremento Corrente Anual (ICA)	
		DNS	HT	DNS	HT
Bloco	3	123,8052 <sup>*</sup>	0,1202 <sup>*</sup>	178,0237 <sup>ns</sup>	0,1332 <sup>ns</sup>
Espaçamento (a)	3	32,4055 <sup>ns</sup>	0,0305 <sup>ns</sup>	047,0528 <sup>ns</sup>	0,0220 <sup>ns</sup>
Resíduo a	9	35,1027 <sup>ns</sup>	0,0139 <sup>ns</sup>	125,6164 <sup>ns</sup>	0,0665 <sup>*</sup>
Espécie (b)	2	39,8716 <sup>ns</sup>	0,4561 <sup>*</sup>	670,2085 <sup>*</sup>	0,9514 <sup>*</sup>
axb	6	7,5092 <sup>ns</sup>	0,0075 <sup>ns</sup>	13,8593 <sup>ns</sup>	0,0070 <sup>ns</sup>
Resíduo b	24	39,5372 <sup>ns</sup>	0,0667 <sup>ns</sup>	140,4065 <sup>ns</sup>	0,1308 <sup>ns</sup>
<b>Média Geral</b>		<b>23,4000</b>	<b>0,78</b>	<b>25,73</b>	<b>0,75</b>
<b>CV%</b>		<b>16,8100</b>	<b>11,51</b>	<b>27,76</b>	<b>18,33</b>

<sup>\*</sup>significativo a 5% de probabilidade, <sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade.

Verifica-se diferença significativa ( $p \leq 5\%$ ) da espécie para o IMA da altura total e do ICA do DNS e altura total (Tabela 3), sendo o maior incremento médio anual aos 24 meses do angico, com 0,94m (Tabela 4). Apesar de o diâmetro do tronco ao nível do solo não apresentar diferença estatística, o gonçalo-alves obteve o maior incremento médio em diâmetro (Tabela 4).

O angico apresenta maior incremento corrente em HT e DNS, juntamente com o gonçalo-alves maiores médias (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação das médias do incremento médio anual (IMA) e incremento corrente anual (ICA), em diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010.

Espécie	Incremento Médio Anual (IMA)		Incremento Corrente Anual (ICA)	
	DNS (mm)	HT (m)	DNS (mm)	HT (m)
Gonçalo Alves	25,211a	0,607c	26,007 <sup>a</sup>	0,678b
Aroeira	22,743a	0,802b	19,131b	0,558b
Angico	22,273a	0,943a	32,067 <sup>a</sup>	1,027a

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical (coluna) não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

## 5 CONCLUSÕES

O estudo aponta potencialidade de adaptação ecológica de cada espécie estudada nos períodos avaliados.

A aroeira e o gonçalo-alves apresenta maior potencial de estabelecimento em função das maiores taxas de sobrevivência média.

O cedro apresentou nas condições estudadas baixa taxa de sobrevivência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. V. et al. Determinação de parâmetros genéticos em população de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) através das características fisiológicas da semente. **Scientia Florestalis**, n. 60, p. 89-97, 2001.

ALMEIDA, O. A. **Informações metereológicas do CNP**: Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1999. 35p.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B.; GRAÇA, M. E. C. Propagação vegetativa da aroeira para palanques vivos. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 18/19, p.63-66, jun./dez. 1989.

BAGGIO, A. J.; Aroeira como potencial para usos múltiplos na propriedade rural **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 17, p.25-32, dez. 1988.

BIERNASKI, FABRÍCIO ANTONIO; **Eficiência da amostragem de matrizes de *Cedrela fissilis* vell. para melhoramento e conservação genética baseado em caracteres juvenis**. 2010. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

CALDEIRA JUNIOR, C. F.; SOUZA, R. A.; SANTOS, A. M.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Características químicas do solo e crescimento de *Astronium fraxinifolium* Schott em área degradada adubada com lodo de esgoto e silicato de cálcio. **Revista Ceres**, v. 56, p. 213-218, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, v. 1, p. 1039, 2003.

CHEROBINI, E. A. I. **Avaliação da qualidade de sementes e mudas de espécies florestais nativas**. UFSM, 2006. 114 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria do Sul.

CORRÊA, R. S.; CARDOSO, E. S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. (Orgs.) **Ecologia e Recuperação de Áreas Degradadas no Cerrado**. Brasília-DF: Paralelo 15. 1998. p. 101-116.

DURIGAN, G. et al. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2. ed.. 65p. 2002.

FARIA, S. M. & FRANCO, A. A. Espécies de leguminosas fixadoras de nitrogênio para revegetação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO, 1, 2003, Florestas.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F.; SILVA, E. M. R.; FARIA, S. M. DE. **Revegetação de Solos Degradados**. Seropédica, Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPAB, 1992. 11p. (EMBRAPA-CNPAB, comunicado técnico 9).

GÓIS, S. N; SILVA, C. M.; e GOMES, L. J. Extrativismo e comercialização da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na região do Baixo São Francisco. **A Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)** 2004, Blumenau, 2000.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L. **Conservação e Cultivo de Solos para Plantações Florestais**. IPEF. Piracicaba, SP. 498 p. 2002.

GONÇALVES, R. M. G. *et al.* Aplicação de modelo de revegetação em áreas degradadas, visando à restauração ecológica da microbacia do córrego da Fazenda Itaqui, no município de Santa Gertrudes, SP. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 73-95, jun. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 01 dez. 2010.

IPEF - **Cedrella fissilis (Cedro)**. Disponível em <<http://www.ipef.br/identificacao/cedrella.fissilis.asp>> Acesso em: dez.2010

LENZI, M.; ORTH, A. I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddii. (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, SC. V. 17, n. 2, p.67-89, 2004.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1996. v.1, p.135.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum, 1998, v.1. 2. ed. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002 v.1, 4 ed. 384p.

LENZI, M.; ORTH, A. I. Caracterização funcional do sistema reprodutivo da aroeiravermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), EM FLORIANÓPOLIS-SC, BRASIL

**Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 198-201, Agosto 2004.

MELLOTO, A.; et al. Sobrevivência e crescimento inicial em campo de espécies florestais nativas do Brasil central indicadas para sistemas silvipastoris, **Revista Árvore**, v. 33, n.3, p. 425-432, 2009.

MENDES FILHO, PAULO FURTADO. **Potencial de reabilitação do solo de uma área degradada, através da revegetação e manejo microbiano**. 2004. 89p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

OLIVEIRA JÚNIOR, ENOQUE DOMINGOS DE. **Recuperação de pastagem degradada de capim Braquiária mediante subsolagem, calagem e adubação fosfatada em Latossolo Amarelo Coeso do Recôncavo Baiano**. 2007. 103f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L. R.; MARQUES, S. Sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas da Mata Atlântica: bases ecológicas e comparações de estudo / benefício com o sistema tradicional. **Revista Floresta e Ambiente**. Ano 4, p.30-41, 1997.

RIBEIRO, L. P.; SANTOS, D. M. B.; LIMA NETO, I. A. et al. Levantamento detalhado dos solos, capacidade de uso e classificação de terras para irrigação da Estação dePlasticultura da Universidade Federal da Bahia/Politeno em Cruz das Almas (BA). **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v.19, n.1, p.105-113, 1995

RODIGHERI, H. R.; CONTO, A. J.; HOEFLICH, V. A. Aspectos ambientais de plantios florestais na região sul do Brasil. In: V CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 1999, Curitiba, **Anais...** Curitiba, 1999. Bio1038. CD-ROM.



ROSSI, L. M. B.; AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. M. B. Comportamento inicial de espécies florestais potenciais para plantios em áreas alteradas na Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4, 2000, Blumenau. **Anais...** Blumenau, 2000. 1 CD-ROM.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**. São Paulo, E. Blücher, 1981. 296p.

SILVA, JÚLIO CÉSAR SAMPAIO. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal**. 2007. 120p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SOARES FILHO, W. S. et al. Parentais femininos monoembriônicos na obtenção de porta-enxertos híbridos de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 30, n. 1, p. 215-218, 2008.

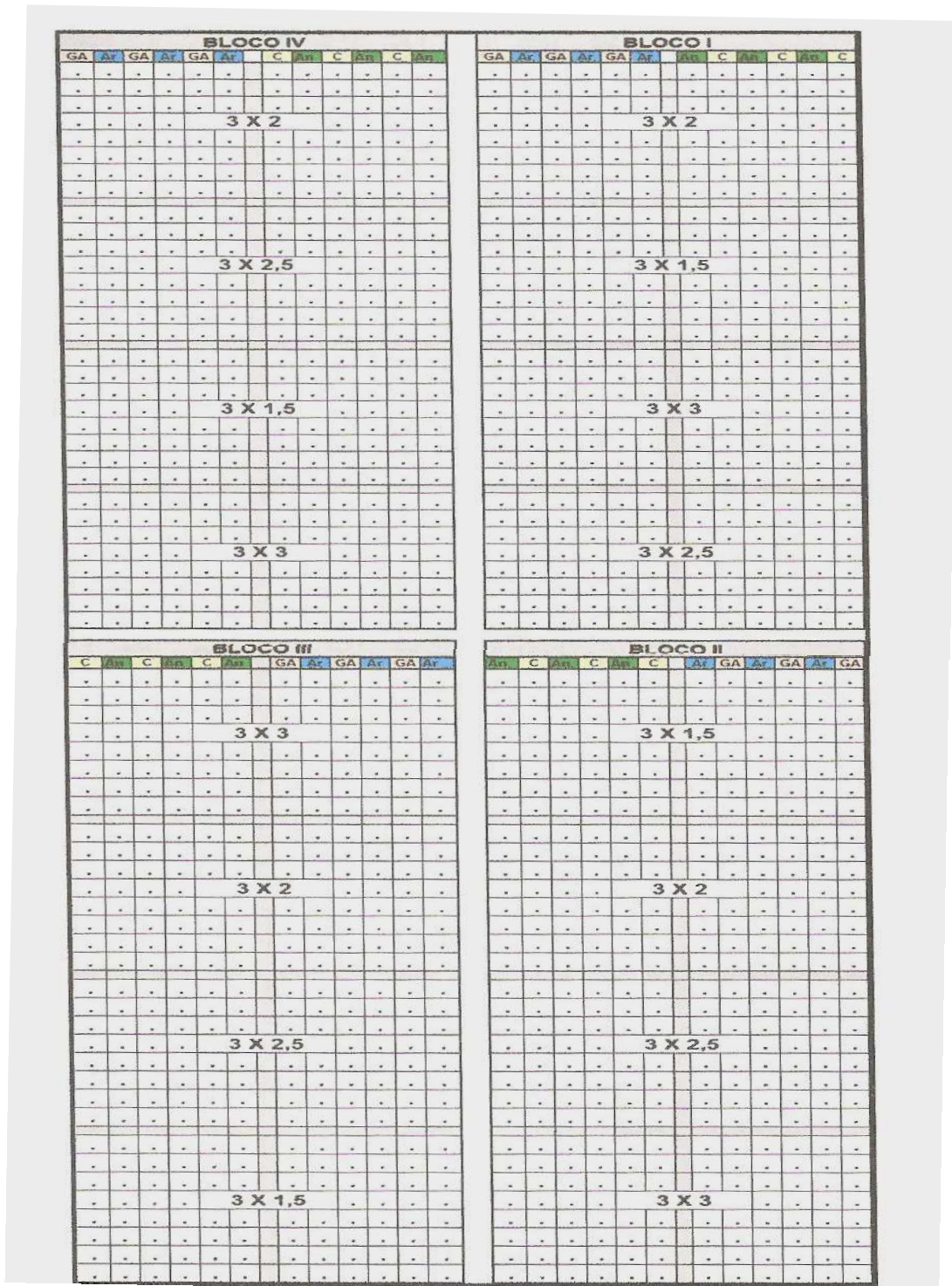
SOUZA, C. R. et al. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. **Scientia Forestales**, Piracicaba, SP. v. 36, n. 77, p. 7-14, mar. 2008.

TONINI, H; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no estado de Roraima- Andiroba (*Carapa guianensis* Abul.), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellaneda* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), **Acta Amazônica**, Boa vista, Roraima, v. 35, n. 3, p. 353-362, 2005.

SCALON, S. P. et al. Desenvolvimento de Mudas de Aroeira (*Schinus Terebinthifolius*) e Sombreiro (*Clitoria Fairchildiana*) sob Condições de Sombreamento. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 166-169, jan./fev. 2006

SOARES FILHO, W. dos S.; LEDO, C. A. da S.; PASSOS, O. S.; SOUZA, A. da S.; QUINTELA, M. P.; MATTOS, L. A. Potencial de obtenção de novos porta-enxertos em cruzamentos envolvendo limoeiro 'Cravo', laranja 'Azeda', tangerineira 'Sunki' e híbridos de *Poncirus trifoliata*. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 30, n. 1, p. 223-228, 2008.

## Apêndice A - Croqui do experimento



An= Angico

C= Cedro

GA= Gonçalo Aves AR= Aroeira vermelha