

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES
LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS**

CRISPINIANO CARLOS SILVA NUNES

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

ABRIL - 2010

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES
LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS**

CRISPINIANO CARLOS SILVA NUNES

Engenheiro Agrônomo

Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 1980.

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

Orientador: Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL
MESTRADO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2010.

FICHA CATALOGRÁFICA

N972 Nunes, Crispiniano Carlos Silva

Sobrevivência e crescimento inicial de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados / Crispiniano Carlos Silva Nunes._ Cruz das Almas, BA, 2010.

f. 74 ; il.

Orientador: Deoclides Ricardo de Souza

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Área de Concentração: Agronomia.

1.Genética vegetal . I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias e Tecnológicas. II. Título.

CDD 631.523

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE
CRISPINIANO CARLOS SILVA NUNES**

Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
(Orientador)

Prof. Dr. Alessandro de Paula
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Ricardo Franco Cunha Moreira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Dissertação homologada pelo Colegiado de Curso de Mestrado em Recursos
Genéticos Vegetais em.....

Conferindo o Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais em
.....

DEDICATÓRIA

À Deus, o todo poderoso, minha eterna gratidão e temor.

A todos que precisem e ou possam usar os resultados deste trabalho para melhorar as suas vidas e a do planeta.

“Nossa habilidade em compreender um fenômeno é proporcional à nossa habilidade em medi-lo”. (Lord Kelvin)

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me proporcionado sempre mais do que mereci;

À minha esposa Rosane Zatti Nunes e ao meu filho Tiago Zatti Nunes, razão maior para que eu sempre buscasse superar as minhas limitações, pelo apoio incondicional e pela paciência;

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da UFRB e à Embrapa Mandioca e Fruticultura, pela oportunidade da realização deste curso;

À ADAB, nas pessoas do Diretor Geral, Dr. Cássio Ramos Peixoto e do Coordenador Regional de Feira de Santana, Dr. Aurino Soares de Mello Júnior, pelo incentivo e apoio incondicional que me permitiram realizar esta Pós-Graduação;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro;

Ao meu orientador, Professor Deoclides Ricardo de Souza, pela confiança e oportunidade a mim dispensadas.

Aos Professores que compõem o quadro do Curso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, pelo comprometimento, dedicação e paciência;

Às colegas: Suely Xavier de Brito Silva, Edneide Matos, Ivonilda Santana, Laurenice Araújo, Lívia Brandão, Lívia Vieira, Rosa Karla Pestana e Vanessa Almeida, pela paciência, solidariedade e estímulo que a mim dispensaram;

À Dra. Simone Alves, por ter cedido as instalações e materiais para produção das mudas, Dra. Rozimar de Campos Pereira, pelas orientações e ensinamentos dadas, e à Prof.^a Claudia pela sua amizade e solicitude;

Ao colega Luiz Marcos Silva Matos e aos graduandos Edésio Dantas Souza Sobrinhos e Admilson Santana Sacramento, pelas suas participações, muito importantes na execução do projeto e nas coletas dos dados;

À Estevão, Josué, Nem e Getulio, em nome de todos os funcionários da UFRB e da Embrapa, pela dedicação, amizade e serviços prestados, fundamentais para a execução do projeto;

A todos que de alguma forma se envolveu com este trabalho, reacendendo a minha determinação e motivação.

SUMÁRIO

Página

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO01

Capítulo 1

SOBREVIVÊNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS
CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS.....28

Capítulo 2

CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS
NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS.....42

CONSIDERAÇÕES FINAIS57

ANEXOS59

SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS.

Autor: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Orientador: Deoclides Ricardo de Souza

Resumo: O atual modelo de desenvolvimento da humanidade já é caracterizado como insustentável e nos impõe a necessidade de uma nova consciência quanto à exploração e à produção dos recursos naturais. Este estudo teve como objetivo avaliar o comportamento silvicultural de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados. A pesquisa foi conduzida no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, e avaliou a sobrevivência, diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) das espécies angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), em plantio misto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas. As mudas foram produzidas no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB e plantadas no sistema de plantio misto a pleno sol, 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. As avaliações foram realizadas aos 6, 12 e 18 meses de idade. As espécies estudadas apresentaram diferença significativa entre as médias da sobrevivência, diâmetro e altura nos distintos períodos avaliados. O potencial de estabelecimento, de adaptação ecológica e taxa de crescimento das espécies estudadas mostraram-se diferenciados. A sobrevivência mostrou-se um importante indicador de sustentabilidade na determinação do potencial de estabelecimento de espécies florestais nativas. As espécies aroeira, gonçalo e angico apresentam boa taxa de sobrevivência e incremento em diâmetro e altura, sendo potenciais para plantios em ambientes perturbados. Novos estudos associados aos aspectos nutricionais, tratamentos silviculturais e sistemas de manejo são úteis na recomendação de plantios com as espécies estudadas e comprovação dos resultados.

Palavras-chave: Árvores nativas, diâmetro, altura, crescimento

SURVIVAL AND INITIAL GROWTH OF FOUR NATIVE ARBOREAL WOODY SPECIES CULTIVATED ON DEGRADED SOILS.

Author: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Adviser: Deoclides Ricardo de Souza

Abstract: The current model of development of the humanity is already characterized as unsustainable and imposes on us the necessity of a new consciousness concerning the exploiting and producing of natural resources. In this work, the behavior of four native multipurpose woody species have been evaluated: red water tree (*Anaderanthera macrocarpa* Benth), Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedar (*Cedrela fissilis* Vell.) and gonçalo alves (*Astonium faxinifolium* Schott.), in degraded pasture areas, submitted to different intervals , in Cruz das Almas-BA. The cuttings produced in the FURB nursery, have been planted in the mixed planting system, in alternate lines, at intervals of 3,0 m x 1,5 m; 3,0 m x 2,0 m; 3,0 x 2,5 m and 3,0 m x 3,0 m. The evaluations werw done at 6, 12 and 18 months of age. The species studied showed significant differences between the means of survival, diameter and height in the different periods. The potential for establishment of ecological adaptation and growth rate of the species studied werw shown to be differentiated. The survival proved to be an important indicator of sustainability in determining the potential of establishment of native forest species. The pepper tree species, and gonçalo angico show good survival rate and increase in diameter and height, with potential for planting in disturbed environments. New studies related to nutrition, silvicultural treatments and management systems are useful in the recommendation of plantations with the species studied and proven results.

Keywords: Native trees, diameter, height, growth.

INTRODUÇÃO

O desmatamento e a mecanização da agricultura têm contribuído para a degradação dos solos, poluição dos rios, perda da biodiversidade e aumento das taxas de emissão de carbono. A remoção da cobertura florestal nativa caracteriza o primeiro estágio da destruição dos ecossistemas florestais e da degradação dos solos. Quando o solo é privado de sua cobertura florestal nativa sofre alterações em sua estrutura e perde propriedades físico-químicas capazes de garantir a retenção de água, diminuindo sua capacidade de produção. Assim, a flora nativa abriga plantas e animais, com interações contínuas entre seus componentes físicos, químicos e biológicos importantes para o equilíbrio dinâmico de uma região.

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 muito 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 produtores rurais, já com suas terras bastante alteradas, passam a demandar alternativas econômicas que lhes permitam a sobrevivência da produção rural.

Os plantios de espécies arbóreas representam uma alternativa para as áreas degradadas, que além de sua 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, haverá a redução da pressão e demanda por espécies nativas das florestas naturais da região e o aumento da capacidade produtiva dessas terras, pelo melhor uso e aproveitamento do potencial produtivo da propriedade rural.

Entretanto, ainda são poucos os plantios florestais, com espécies florestais nativas, nas áreas não apropriadas à agricultura e a pecuária, devido principalmente a pouca informação científica sobre o comportamento silvicultural destas espécies na região, além da baixa disponibilidade de sementes de boa qualidade. Segundo Tilki e Fisher (1998), a maior limitação é a seleção das espécies mais adaptadas para diferentes condições ecológicas, uma vez que a qualidade dessa recomendação depende de resultados experimentais em condições ambientais similares. O conhecimento da adaptabilidade das espécies, necessidade nutricional e o potencial de uso é uma ferramenta de importância fundamental para a seleção de espécies para cada local, contribuindo para o sucesso dos plantios florestais (ROSSI, AZEVEDO E LIMA, 2000). O plantio de espécies arbóreas nativas, obedecendo critérios de sustentabilidade que melhor se ajustem às condições existentes como capacidade de adaptação e exigência nutricional, permite devolver ao ambiente degradado a sua capacidade produtiva.

De modo geral, o reflorestamento com espécies arbóreas nativas ainda é pouco praticado devido ao conhecimento incipiente do comportamento silvicultural destas espécies e, em função disso, as espécies nativas ainda tem pouca expressão de uso, com exceção de algumas poucas espécies (DURIGAN, GURGEL GARRIDO E GARRIDO, 1999). A ausência de informação sobre aspectos ecológicos e silviculturais tem se tornado um grande obstáculo na correta escolha das espécies florestais para os programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Há, portanto, a necessidade de se estudar as características ecológicas desconhecidas de que são dotadas as espécies florestais nativas de interesse ambiental e econômico. O conhecimento dessas características permite inferir sobre a ecologia das espécies e os métodos de manejo adotados em plantios florestais.

1. DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A degradação ambiental apresenta-se como um dos grandes problemas para a humanidade, estimulada, especialmente, pelo avanço das fronteiras agrícolas e comerciais, e já é considerada, entre outros fatores, como uma das

principais responsáveis pela diminuição da biodiversidade, e os impactos negativos provenientes da redução da cobertura florestal já estão dificultando o atendimento da demanda de produtos florestais (MANTOVANI e PEREIRA, 1998; PINTO e RODIGHERI, 2001; COUTINHO et al., 2002).

Quando a cobertura vegetal é diminuída de forma expressiva, o solo fica exposta aos fatores de degradação, limitando a capacidade de atendimento da demanda de produtos florestais. No Brasil, a Mata Atlântica está reduzida a menos de 7% de sua extensão original, dispostos de forma fragmentada. No Cerrado, 80% da vegetação original já foi destruída, provocando inúmeros impactos negativos como a redução da diversidade biológica e o aumento das áreas degradadas. Nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, a cobertura florestal já foi reduzida a 8,6%, 9,3%, 15,3% e 36,7%, respectivamente, das suas áreas originais (PINTO e RODIGHERI, 2001; LEANDRO, 2003; BOTREL et al., 2006; SCALON et al., 2006; ANTEZANA, 2008; CARVALHO, 2009).

A substituição da floresta natural pela agricultura e pecuária, em solos menos estáveis e produtivos, provoca aumento da pobreza e a perda da capacidade produtiva da terra, tanto para cultivos agrícolas como para florestas, exigindo a busca de alternativas capazes de assegurar rendimentos sustentáveis (TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005).

Dentre as diversas formas de degradação, a das pastagens já é constatada em todo o mundo, sendo relativamente comum em diferentes ecossistemas da América Latina Tropical. No Brasil Central estima-se que entre 50 e 80% dos 50 milhões de hectares de pastagens cultivadas, já apresentam algum grau de degradação. Na Amazônia Legal Brasileira, esta estimativa está em torno de 50% dos 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas (DIAS-FILHO, 2007).

Devido a este cenário preocupante tem crescido a demanda por estudos relacionados às áreas perturbadas, podendo-se afirmar que a recuperação destas áreas é de fundamental importância ambiental e socioeconômica frente ao modelo não sustentável de exploração dos recursos naturais adotado pela humanidade (SEITZ, 1994; WADT et al., 2003).

Já existe um alto interesse por programas de re-incorporação de áreas degradadas aos processos produtivos, exigindo que os conhecimentos técnico-

científicos sejam rapidamente desenvolvidos e repassados aos potenciais implementadores desses programas (NAPPO, GOMES e CHAVES, 1999).

A disponibilidade de terras e a escassez dos recursos florestais justificam investimentos em plantios de espécies florestais nativas, especialmente quando busca material lenhoso homogêneo em substituição à vegetação de baixo valor econômico, como as capoeiras e pastagens degradadas. A rentabilidade econômica dos reflorestamentos com espécies florestais nativas pode ser considerada alternativa de uso das áreas de baixa capacidade produtiva nas propriedades rurais (MACHADO e BACHA, 2002; TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005; SOUZA et al., 2008).

O reflorestamento de áreas degradadas, muitas vezes abandonadas, apresenta-se como estratégia para, entre inúmeros outros benefícios, mitigar o acúmulo de CO₂ na atmosfera, pois o incremento de biomassa florestal está correlacionado com a captação do carbono da atmosfera, já que a matéria orgânica armazenada em um ecossistema é diretamente representada pela sua biomassa. Portanto, reflorestamentos com intuito de restauração ecológica são importantes fontes de captação de carbono da atmosfera e podem apresentar resultados significativos, ou seja, acumular biomassa comparável à de fragmentos florestais (SUGANUMA et al., 2007).

Para suprir a grande demanda de produtos florestais deverão ser ofertadas terras alternativas e informações técnicas, capazes de tornar a implantação de florestas uma atividade atraente, sendo que o conhecimento do comportamento silvicultural das espécies nativas é um requisito primordial à implantação de estratégias e projetos de reflorestamentos (WISCH e MELO, 2005).

A implantação e o desenvolvimento de um povoamento florestal requerem o emprego de técnicas corretas de manejo, definidas em função de uma avaliação detalhada da capacidade produtiva do local, ou qualidade do sítio, que corresponde ao potencial de um determinado local para a exploração de uma determinada espécie ou clone, a qual determinará a seleção de espécies, técnicas de plantio, definição do espaçamento, métodos de preparo do solo, adubação, manejo da vegetação e no custo da implantação (BOTELHO, DAVIDE e FARIA, 1996; CAMPOS e LEITE, 2002).

A qualidade do sítio pode ser caracterizada pelo conjunto de fatores climáticos, bióticos e edáficos, determinantes na seleção das espécies, nos métodos de preparo do solo, nos modelos de plantio e no custo da implantação. Portanto, a produtividade do sítio está vinculada à quantidade e disponibilidade de materiais abióticos utilizados pelos vegetais, principalmente a água e os nutrientes, que têm sua qualidade e disponibilidade, intimamente relacionadas com as propriedades do solo, as quais, junto com os fatores climáticos, são os principais determinantes nas interações genótipo x ambiente (IGA) (GONÇALVES, COUTO e KAGEYAMA, 1990; BOTELHO e DAVIDE, 2002).

2. REFLORESTAMENTO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS

As espécies arbóreas nativas de valor comercial e uso múltiplo, em programas de reflorestamento são apontadas como alternativas em diversos trabalhos, porém ainda existe um baixo índice de plantio de espécies nativas devido à falta de mudas, e desconhecimento de técnicas corretas de manejo, especialmente para o plantio em pequenas áreas, evidenciando a necessidade de se estudar a silvicultura de espécies florestais nativas de rápido crescimento e que apresentem valor econômico (ALVINO, 2006; SOUZA et al., 2008).

Em termos de rentabilidade econômica, os investimentos em reflorestamentos de áreas degradadas com espécies florestais nativas podem ser considerados uma alternativa para ocupação de áreas ociosas nas pequenas e médias propriedades rurais, aumentando a oferta contínua de madeira e redução da exploração extrativista deste recurso florestal, podendo ainda ser considerados como alternativas viáveis sob o ponto de vista ecológico e social, haja vista a alta demanda por mão de obra, a expectativa futura de aumentos substanciais nos preços dos produtos florestais e seus efeitos benéficos, para o regime hídrico local, controle da erosão e conservação do solo (MACHADO e BACHA, 2002; TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005).

A opção por espécies nativas contribui para a conservação da biodiversidade regional, protegendo, ou expandindo as fontes naturais de diversidade genética da flora em questão e da fauna a ela associada, podendo

também, representar importantes vantagens técnicas e econômicas devido à proximidade da fonte de propágulos, facilidade de aclimatação e perpetuação das espécies. As espécies pioneiras são muito importantes, principalmente em função do seu rápido crescimento, para promover o recobrimento mais rápido do solo (OLIVEIRA FILHO, 1994).

Muitas espécies arbóreas nativas produzem taninos, polifenóis de elevado peso molecular encontrados nas cascas das plantas, freqüentemente presentes também na madeira, e constituem alternativa para a produção de adesivos com características fenólicas, e são substâncias renováveis, cuja extração pode incorporar valores à atividade florestal e minimizar o problema de descarte das cascas pela indústria madeireira. Por outro lado, as madeiras consideradas de lei estão se tornando escassas, havendo necessidade de se conhecer a estrutura e a composição florística das florestas, para embasar estudos futuros de manejo sustentável (CARNEIRO et al., 2004; SCALON et al., 2006).

Porém, as espécies florestais nativas muitas vezes deixam de ser estudadas por não despertarem interesse econômico equivalente aos despertados pelas espécies exóticas de rápido crescimento, contribuindo para que exista uma lacuna científica e tecnológica relativa às recomendações sobre o desenvolvimento de espécies florestais tropicais (RODRIGUES et al., 2005; TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005; TOGORO et al., 2007).

Por outro lado, as questões referentes a áreas degradadas têm sido tratadas com plantios destinados à recuperação de ecossistemas degradados, recuperação de matas ciliares e reposição da reserva legal. Porém, existe a demanda por plantios com a finalidade de produção de madeira para os mais variados usos (CHEROBINI, 2006).

O êxito dos projetos de reflorestamentos depende, entre outros fatores, da correta escolha das espécies. Devido às múltiplas e complexas inter-relações e interações com o meio, a escolha de espécies será tanto mais correta quanto maior for o conhecimento que se tenha destas, principalmente no que se refere à ecologia e ao seu comportamento silvicultural, e torna-se necessário considerar qual espécie deve ser utilizada, qual a densidade de plantio, qual o melhor arranjo para a distribuição das espécies (CUNHA et al., 2005; ARAÚJO et al., 2005).

Segundo Tonini, Arco-Verde e Sá (2005) em países tropicais e subtropicais, o uso de uma espécie em local inadequado pode levar a produtividade inferior ao potencial da região; elevada suscetibilidade ao ataque de pragas; inadaptação da espécie e produção de madeira com características inadequadas. Portanto a seleção de espécies deve ser muito criteriosa, principalmente quanto à aptidão em relação ao sítio e a elevada produtividade.

Uma estratégia a ser buscada é a obtenção de material genético mais eficiente em se desenvolver sob condições adversas de ambiente, como é o caso das condições nutricionais restritivas dos solos que predominam em grande parte do território brasileiro e em especial nas áreas degradadas (RESENDE et al., 1999; ARAÚJO et al., 2005).

Na seleção de espécies florestais nativas para reflorestamento, a qualidade do sítio, os fatores genéticos e as interações planta-animal, são determinantes para crescimento das plantas (TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005; ANTEZANA, 2008). Espécies lenhosas nativas potenciais em programas silviculturais devem apresentar disponibilidade de sementes, capacidade de crescimento em ambientes adversos, rusticidade, regeneração em áreas antropizadas e potencial de usos alternativos (LORENZI, 2000; ALVINO, 2006).

Dentre os aspectos silviculturais, o espaçamento é muito importante na implantação de programas de reflorestamentos, principalmente quando se deseja maior produtividade e madeira de boa qualidade. Portanto, a definição de espaçamento para plantio de espécies florestais é de fundamental importância, podendo afetar o desenvolvimento e a produtividade das florestas plantadas, principalmente para espécies de rápido crescimento. (SOUZA, 1995; BERGER, 2000; RONDON, 2002; OLIVEIRA NETO et al., 2003). A utilização de densidade populacional inadequada pode ocasionar deficiência hídrica sobre as plantas, acarretando baixa produtividade e comprometendo a qualidade da madeira, em razão da intensa competição intra-específica por água, nutrientes, luz e espaço (LELES et al., 1998).

3. ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS

As espécies angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.) foram usadas neste estudo por tratar-se de espécies arbóreas nativas de usos múltiplos.

O angico vermelho é uma Fabaceae conhecida pelos nomes vulgares: angico vermelho, angico, angico amarelo, angico branco, angico bravo, angico preto, angico do campo, angico rajado, angico fava, angico jacaré, angico rosa, angico do mato, arapiraca, brincos de sagui, cambuí ferro, curupaí, guarapiraca, angico de casca, paricá, cebil, cebil colorado, angico de curtume (SALOMÃO e SILVA, 2006; SILVA, 2007). Apresenta porte arbóreo variando de 15 a 30 m de altura e 90 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), e fuste de até 10 m. Forma copa guarda-chuva, encimada por folhagem verde-escura, tem casca acinzentada, grossa variando de lisa a rugosa com algumas fissuras longitudinais e apresenta dispersão de sementes do tipo barocórica (explosiva) e autocórica (por gravidade) (SALOMÃO e SILVA, 2006; CUNHA, et al., 2008; SALES, 2008).

Segundo Nascimento (2007), o angico vermelho está entre as espécies nativas da flora brasileira que apresentam maiores taxas de crescimento em altura e largura da copa, sendo usada constantemente em programas de recomposição florestal. Seu crescimento de moderado a rápido, podendo atingir, quando em ótimas condições, produtividades de até 25,55 m³.ha⁻¹.ano, tornando-a interessante para ser aproveitada em reflorestamentos. As cêpas rebrotam após o corte, permitindo a reconstituição do povoamento. Podendo ser cultivada em plantio puro a pleno sol, com bom desenvolvimento e regeneração natural por sementes (LORENZI, 1998; CARVALHO, 2003).

Em termos de grupo sucessional ecológico o angico vermelho é considerado pioneiro ou secundário inicial, é tolerante a solos rasos, compactados, mal drenados e até encharcados. É uma espécie decídua, heliófita e seletiva xerófita, mas tolera sombreamento leve na fase juvenil e ocorre preferencialmente em terrenos altos e bem drenados, sendo a tolerância à seca a sua característica mais marcante (LORENZI, 1998; CARVALHO, 2003; CHAVES, CARNEIRO e BARROSO, 2006; GONÇALVES et al., 2008; SALES, 2008).

Estudos realizados com esta espécie demonstram a sua grande importância para o desenvolvimento da região semi-árida. É bastante

representativa nas caatingas, sendo muito usada para recomposição de matas ciliares, podendo ser utilizada para reflorestamentos de áreas degradadas, juntamente com outras plantas das caatingas (SILVA e BARBOSA, 2000; CARVALHO, 2003; SALOMÃO e SILVA, 2006; SALES, 2008).

O angico vermelho apresenta valor econômico por apresentar utilização muito diversificada. A sua madeira apresenta grande 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. 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. Contudo, a forma predatória como vem sendo explorado, tem gerado riscos consideráveis para o seu desaparecimento da paisagem na região (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; GARCIA et al., 2008).

Schinus terebinthifolius é uma Anacardiaceae conhecida popularmente pelos nomes vulgares: aroeira, aroeira-pimenteira, aroeirinha, aroeira pimenta, aroeira brasileira, pimenta rosa, aroeira-mansa, aroeira-precoce, aroeira-da-praia, aroeira-do-brejo, aroeira-negra, aroeira-branca, aroeira-do-campo, aroeira-do-sertão, fruto-de-raposa, aroeira-do-paraná, fruto-de-sabiá, coração-de-bugre, aguaraiaba, bálsamo.

A aroeira vermelha, apesar de ser uma espécie aparentemente pouco cultivada no Brasil, possui potencial para exploração e uso (LENZI e ORTH, 2004). Em condições de campo, algumas plantas de aroeira florescem e frutificam sete meses após o plantio, o que sugere um retorno em curto prazo para quem investir em seu cultivo, diferentemente da maioria das espécies arbóreas, em que o retorno é a prazo mais longo (NASCIMENTO, 2007). Adicionalmente, sua alta plasticidade ecológica permite-lhe ocupar diversos tipos de ambientes e

formações vegetais (FLEIG e KLEIN, 1989), favorecendo e aumentando as chances de seu cultivo em diversas regiões do Brasil (LORENZI, 1998; BORNHAUSEN, 2009; SOUZA et al., 2009).

A aroeira é nativa do Brasil, ocorre ao longo da Mata Atlântica, desde Pernambuco até Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, com ampla dispersão, ocorrendo desde a restinga até as florestas pluvial e semidecídua de altitude. A sua origem é citada como sendo o Sul do Brasil, entretanto, alguns autores consideram sua origem como peruana. Devido aos seus abundantes frutos vermelhos e ao seu comportamento como espécie pioneira agressiva, encontra-se entre as espécies recomendadas para a recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1998; KNAPIK, et al., 2005; SOUZA et al., 2009).

É uma espécie perenifólia, heliófita e seletiva xerófita (adaptada ao clima seco) o que a torna bioindicadora de ambientes naturais ou antropizados. Ocorre nos estágios de capoeira e floresta secundária, e apresenta uma grande plasticidade em relação à fertilidade, textura e umidade do solo, suportando inundações e encharcamento, e em relação à variação do regime de luz em vários ambientes estudados, caracterizando-se como uma espécie apta para recomposição florestal em áreas degradadas, pois acelera a formação de um hábitat mais adequado à re-colonização da área degradada por outras espécies, favorecendo a sucessão ecológica (LORENZI, 1998; CARVALHO, 2003; SALOMÃO e SILVA, 2006; GONÇALVES et al., 2008; SOUZA et al., 2009).

É uma das espécies mais procuradas pela avifuna e, normalmente, produz copa bastante ampla, sendo bastante recomendada para recuperação de áreas degradadas e recomposição florestal, como em projetos de mata ciliar e estabilização de dunas (LENZI e ORTH, 2004; KAGEYAMA e GANDARA, 2005; GUARIZ et al., 2006a; SCALON et al., 2006).

A aroeira vermelha é uma planta dióica (apresenta árvores fêmeas e árvores machos), pode ser cultivada a partir de sementes ou por estaquia e produz pólen abundante, o qual pode provocar reações alérgicas e irritações em pessoas sensíveis. Possui tronco tortuoso, com casca grossa, escura e fissurada, de 30 a 60 cm de diâmetro, copa arredondada e altura variando de 2 a 10 m. Seu desenvolvimento no campo é bastante rápido e suas raízes são normalmente superficiais. Os frutos são pequenas drupas esféricas de coloração verde no início

e depois tornam-se rosados a avermelhados, servem como condimento e alimentam as aves silvestres (LORENZI, 1998; SALOMÃO e SILVA, 2006; SCALON et al., 2006; BORNHAUSEN, 2009; SOUZA et al., 2009).

S. terebinthifolius apresenta-se como excelente alternativa para exploração haja vista o seu potencial de multiplicidade de uso: madeira, energia, melífera, forragem para caprinos, cerca viva, ornamentação, medicinal, culinária, arborização e curtume (tanino). Em 1996, foi criada uma patente americana para um produto feito com o óleo essencial de aroeira vermelha, como um remédio tópico de ação bactericida. Esta mesma companhia criou uma outra patente em 1997 para um preparado similar usado para limpeza de pele e de ação bactericida (BAGGIO, 1988; SCALON, et al. 2006; SALOMÃO e SILVA, 2006; LONGO e VAN DER HEIJDE, 2007; WOLFF et al, 2007; PLANTAS MEDICINAIS, 2009).

A espécie vem se destacando cada vez mais como condimento alimentar. O pequeno fruto da planta acrescenta sabor refinado aos pratos da culinária mundial. O sabor suave e levemente picante do seu fruto, bem como sua bonita aparência, de uso decorativo permite o seu emprego em diversas preparações, sendo especialmente apropriada para a confecção de molhos que acompanham as carnes brancas, de aves e peixes, por não sobrepor o seu gosto sutil (LENZI e ORTH, 2004; USP, 2009).

Cedrella fissilis é uma Meliaceae conhecida popularmente pelos nomes vulgares: Acaiacá, acaiacatinga, acajá-catinga, acajatinga, acaju, acaju-caatinga, capiúva, cedrinho, cedro-rosa, cedro-roxo, cedro-verdadeiro, cedro-vermelho, cedro-da-bahia, cedro-da-várzea, cedro-do-campao, iacaiaicá, entre outros (LORENZI, 2000; GUARIZ et al, 2006b; MARTINS e LAGO, 2008; ANGELI, BARRICHELO e MÜLLER, 2009).

O cedro ocorre em diversas formações florestais brasileiras e praticamente em toda América tropical, com ampla distribuição na América Latina, em altitudes de 5 a 1.800 metros, inclusive de modo mais restrito, nos encaves de vegetação no Nordeste brasileiro (FERREIRA E BATISTA, 1990), nos campos da Serra da Mantiqueira (CARVALHO, 1994), no Cerradão (NAVE, RODRIGUES E GANDOLFI, 1997) e nas matas de galerias (em ambientes mais secos) e em fitofisionomias do bioma Cerrado (ANGELI, BARRICHELO E MÜLLER, 2009; PINHEIRO, MARAGON e PAIVA, 1990).

Esta espécie apresenta porte arbóreo, tronco ereto ou pouco tortuoso, frondoso podendo atingir até 40 m de altura, com tronco de 40-90 cm de diâmetro, com copa alta e em forma de corimbo, o que a torna muito típica. A alta densidade estomática nas folhas, muito maior que em outros gêneros das Meliaceae, é também uma característica muito peculiar do cedro (LORENZI, 2000; DURIGAN et al., 2002; MARTINS e LAGO, 2008; CHEROBINI, MUNIZ e BLUME, 2008; ANGELI, BARRICHELO e MÜLLER, 2009; IPEF, 2009).

O cedro é uma espécie de crescimento relativamente rápido que se desenvolve no interior da floresta primária, podendo se comportar como espécie secundária inicial ou tardia e regenerando-se preferencialmente, em clareiras ou bordas de mata, mas apresenta grande agressividade na vegetação secundária, constituída de capoeirões e floresta secundária, porém nunca em formações puras, possivelmente pelos ataques severos da “broca do cedro” (*Hypsipyla grandella* Zeller) e pela necessidade de luz para desenvolver-se, dependendo, portanto, da formação de clareiras (LORENZI, 2000; CHEROBINI, MUNIZ e BLUME, 2008; ANGELI, BARRICHELO e MÜLLER, 2009).

Apresenta plasticidade climática e pluviométrica, demonstrando capacidade de adaptação a diferentes ambientes, e na Região Sul do Brasil ocorre de uma a três árvores por hectare, como estratégia da planta para minimizar o ataque da praga broca-do-cedro, que associada à baixa produtividade do cedro (incremento médio anual inferior a 4 m³/ha/ano), inviabiliza o seu plantio comercial puro. Assim, são mais vantajosos os plantios mistos, porém evitando-se ultrapassar a densidade de 100 plantas por hectare (CARVALHO, 1994; DURIGAN et al., 2002; CHEROBINI MUNIZ e BLUME, 2008; MARTINS e LAGO, 2008; IPEF, 2009),

C. fissilis é uma espécie florestal caducifolia, 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. Normalmente, ocorre em solos profundos e úmidos, de textura argilosa a areno-argilosa, e bem drenados. Não se desenvolve adequadamente em solos mal drenados, rasos ou com lençol freático superficial e possui capacidade de adaptação a diferentes ambientes (CARVALHO, 1994; CHEROBINI, MUNIZ e BLUME, 2008; MARTINS e LAGO, 2008; ANGELI, BARRICHELO e MÜLLER, 2009)

É uma planta hermafrodita, porém a fecundação é cruzada e o mecanismo que favorece a alogamia é o amadurecimento das flores femininas e masculinas em períodos distintos, sendo que a polinização é feita possivelmente por mariposas e abelhas (DURIGAN et al., 2002; LORENZI, 2000; IPEF, 2009).

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; ANGELI, BARRICHELO E MÜLLER, 2005; PINHEIRO, MARAGON e PAIVA, 1990). 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 e FONTANA, 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 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; MARQUES, SIQUEIRA e MOREIRA, 1997; LORENZI, 2000; DURIGAN et al., 2002; CHEROBINI, MUNIZ e BLUME, 2008).

Ao longo dos anos, a exploração do cedro foi realizada de maneira extrativista, tendo sido muito procurada devido ao alto valor de sua madeira, e está classificada como espécie que corre grande risco de extinção (XAVIER, SANTOS e OLIVEIRA, 2003; MARTINS e LAGO, 2008).

Astronium fraxinifolium é uma Anacardiaceae que apresenta a seguinte sinonímia botânica: *Astronium fraxinifolium* fo. *mollissimum* Mattick, *Astronium graveolens* var. *brasiliensis* Engl., *Astronium graveolens* Jacq. Esta espécie é conhecida popularmente como: Aranta, Aroeira, Aroeira-do-campo, Aroeira-preta, Aroeira vermelha, Chibatão, Encirado, Gateado, Gebra, Gonçalo, Gonçalo-alves, Guarabu, Jejuíra, Pau-gonçalo, Rajado, Sete casas, Ubatã (SALIS e CRISPIM, 2006; SALOMÃO e SILVA, 2006; SILVA, 2007; ANTEZANA, 2008).

O gonçalo alves tem porte arbóreo médio e seu diâmetro pode chegar a 40 cm. Ocorre nos Cerrados do Brasil Central e da Amazônia, sendo comum nas fitofisionomias da região norte do Estado de Minas Gerais, e encontrado em Florestas Estacionais Deciduais (matas-secas) (LORENZI, 2000; SALIS e CRISPIM, 2006; SANTOS et al., 2007; SILVA, 2007; ANTEZANA, 2008).

É uma espécie rústica que apresenta desenvolvimento rápido no campo, podendo chegar até 30 m de altura. Tem uma forma esguia bastante peculiar, tronco cilíndrico e de casca esbranquiçada. É dioica, apícola, visitadas por outros pequenos insetos, e apresenta disseminação pelo vento (anemocória) (AGUIAR et al., 2001; IBGE, 2002; SALIS e CRISPIM, 2006; CALDEIRA JUNIOR et al., 2007; ÁRVORES DO BRASIL, 2009).

É uma planta decídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila, sendo encontrada em terrenos rochosos e secos, onde forma agrupamentos descontínuos, sendo que na fase inicial, tem preferência por ambientes a meia sombra. É indicada para arborização urbana, recomposição de áreas degradadas e reflorestamentos destinados a obtenção de madeira de alto valor. Porém não tem sido usada em programas de reflorestamento e as populações naturais foram, na sua maioria, destruídas pela exploração do homem, e esta situação restringiu a sua ocorrência a pequenos fragmentos florestais e na vegetação que ocorre às margens de rodovias (LORENZI, 2000; AGUIAR et al., 2001; IBGE, 2002).

O gonçalo alves possui grande importância econômica produzindo madeira durável de excelente qualidade, dura, pesada, resistente ao ataque de microrganismos e insetos, usada na construção civil e naval, marcenaria, dormentes, corrimãos, móveis luxuosos, portas, esteios e rodas hidráulicas. A casca do tronco produz uma resina que é usada por pescadores para tratar cordas usadas nas embarcações. Apresenta ainda, grande utilidade para o paisagismo, em função do seu porte médio e sua copa graciosa (ALMEIDA et al., 1998; SALIS e CRISPIM, 2006).

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).

O gonçalo alves se apresenta como boa opção para o reflorestamento e manejo de áreas degradadas, uma vez que apresenta elevado número de indivíduos e grande potencial para regeneração de áreas perturbadas. A madeira muito resistente ao ataque de microrganismos e insetos é empregada na construção de casas, cercas e pontes, e várias partes da planta são tradicionalmente utilizadas na medicina popular (ALMEIDA et al. 1998; IBGE, 2002). Essa espécie já pertence à lista de espécies ameaçadas de extinção, e segundo a lista oficial de flora ameaçada de extinção, ela é considerada uma espécie vulnerável (SALIS e CRISPIM, 2006; SOUZA et al., 2007; IBAMA, 2009).

Assim, diante do que foi exposto, aliado a escassez de informações sobre o comportamento silvicultural de espécies arbóreas nativas em plantios florestais, realizou-se esta pesquisa que teve como objetivo avaliar o comportamento silvicultural de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados.

5. REFERÊNCIAS

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

ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 1998. 464 p.

ALVINO, F. de O. **Influência do espaçamento e da cobertura do solo com leguminosas sobre o crescimento do *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke (paricá)**. UFRA, 2006. 77 fl. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, PA. mar. 2006.

ANGELI, A.; BARRICHELO, L. E. G.; MÜLLER, P. H. *Cedrella fissilis* (Cedro). **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – IPEF**. Disponível em <<http://www.ipef.br/identificacao/cedrella.fissilis.asp>> Acesso em: 10 out. 2009.

ANTEZANA, F. L. **Crescimento inicial de 15 espécies nativas do bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem, em Planaltina – DF**. UnB, 2008. 104 fl. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, DF. fev. 2008.

ARAÚJO, F. S. et al. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.29, n.6, nov/dez. 2005.

ÁRVORES DO BRASIL. **Árvores do Serrado**. Disponível em <<http://www.arvores.brasil.nom.br/cerrd/aroeipt.htm>> Acesso em: 03 mar. 2009.

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

BERGER, R. **Crescimento e qualidade da madeira de um clone de *Eucalyptus saligna* smith sob o efeito do espaçamento e da fertilização**. UFSM, 2000. 126p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2000.

BORNHAUSEN, R. **Ervas do sítio**. Disponível em: <<http://www.ervasdositio.com.br/enciclopedia/enciclopedia.asp>>. Acesso em 12 jun. 2009

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte. P. 123-145. 2002.

BOTELHO, S. A.; DAVID, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, MG, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.

BOTREL, R. T. et al. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, SP. v. 20 n. 1, p. 143-156. 2006.

CALDEIRA JUNIOR et al. Capacidade de recuperação de área degradada pelo gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott) sob adubação com lodo de esgoto e silicato. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 480-482, 2007.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 407p.

CÂNDIDO, J. F.; GOMES, J. M. Angico vermelho. **Boletim de extensão: 3ª Ed.** Imp. Universitária, Viçosa. 1996

CARNEIRO, A. C. O. et al. Propriedades de chapas de flocos fabricadas com adesivo de uréia-formaldeído e de taninos da casca de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden ou de *Eucalyptus pellita* F. Muell. **Revista Árvore**. vol.28 n.5. Viçosa, MG. set./out. 2004.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, 1039p.

CARVALHO, F. C. A biodiversidade e a degradação ambiental. **Artigos.com**. Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/sociais/direito/a-biodiversidade-e-a-degradacao-ambiental-6929/artigo/>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

CHAVES, L. L. B.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G. Crescimento de mudas de *anadenanthera macrocarpa* (benth) brenan (angico –vermelho) em substrato fertilizado e inoculado com rizóbio. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.911-919, 2006.

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 – RS. mar. 2006.

CHEROBINI, E. A. I.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME. E. Avaliação da Qualidade de Sementes e Mudas de Cedro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 65-73, jan.-mar. 2008.

COUTINHO, M. P. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas no enriquecimento de floresta secundária em Cruzeiro-SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte-MG. **Anais...** Editora Folha de Viçosa Ltda., 2002. p. 271-273.

CUNHA, A. O. et al. Efeito de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D. C.) Standl. **Revista Árvore**. Viçosa – MG, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.

CUNHA, D. S. et al. **Zoneamento ambiental do Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*)**. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 8, 2008. São José dos Campos, SP: Universidade do Vale do Paraíba, 2008.

DIAS-FILHO, M. B. Conceito e Indicadores de Degradação de Pastagens, In: DIAS-FILHO, M. B, **Degradação de Pastagens: Processos, Causas e Estratégias de Recuperação**. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. p.14- 25.

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

DURIGAN, G.; GURGEL GARRIDO, L. M. A.; GARRIDO, M. A. Q. Desenvolvimento de *Plathyenia reticulata* Benth. Em plantio puro e em consorciação com espécies de diferentes estágios sucessionais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.11, n. 2, p. 131-136, 1999.

FERREIRA, R. L. C.; BATISTA, A. C. Análise estrutural da mata da Reserva Biológica de Pedra Talhada - AL. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v.3, p.568-574. Publicado na Silvicultura, n.42, 1990.

FLEIG, M.; KLEIN R. M. **Anacardiáceas. Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí-SC: 1989. 64p.

FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. **Ervas & plantas: a medicina dos simples**. Erechim: Imprimax, 1997. 177p.

GARCIA, A. C. F. et al. Avaliação da genotoxicidade e inibição do crescimento radicular de *Allium cepa* sob diferentes concentrações da infusão de *Anadenathera macrocarpa*. In: Congresso Brasileiro de Genética, 54, 2008. Salvador, BA. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Genética, 2008.

GONÇALVES, J. L. M.; STAPE, J. L. Conservação e cultivo de solos para plantações florestais. **IPEF**. Piracicaba, SP. 498p. 2002.

GONÇALVES, E. O. et al. Crescimento de mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) sob diferentes doses de macronutrientes. **Revista Árvore**, Viçosa, MG. v.32 n.6 nov. / dec. 2008.

GONÇALVES, J. L. M.; COUTO, H. T. Z.; KAGEYAMA, P. Y. Interações genótipo-solo em sítios florestais de *Eucalyptus Grandis* e *Eucalyptus Saligna* em alguns solos do baixo potencial produtivo do Estado de São Paulo. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n.43/44, p.40-49, jan./dez.1990.

GUARIZ, H. R. et al. Aspectos anatômicos e ecofisiológicos de *Schinus terebinthifolius* Raddi sob diferentes níveis de sombreamento. In: VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO, 6, 2006, São José dos Campos, SP. **Revista Univap** – Edição Especial, v. 13. P. 2803-2806. 2006a.

GUARIZ, H. R. et al. Aspectos anatômicos e ecofisiológicos de *Cedrella fissilis* Vell. Sob diferentes níveis de sombreamento. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 6, 2006, São José dos Campos, SP. **Revista Univap** – Edição Especial, v. 13. P. 2794-2797. 2006b.

IBAMA. **Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção**. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>> Acesso em: 18 set. 2009.

IBGE. **Árvores do Brasil Central**: espécies da região geoeconômica de Brasília. IBGE, Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 417p.

IPEF - **Cedrella fissilis (Cedro)**. Disponível em <<http://www.ipef.br/identificacao/cedrella.fissilis.asp>> Acesso em: jul.2009.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Resultados do programa de restauração com espécies arbóreas nativas do convênio ESALQ / USP e CESP. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Eds.). **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: EMBRAPA Florestas, p. 47-58. 2005.

KNAPIK, J. G. et al. Crescimento Inicial de *Mimosa scabrella* Benth., *Schinus terebinthifolius* Raddi e *Allophylus edulis* (St. Hil.) Radl. Sob Diferentes Regimes de Adubação. **Boletim Pesquisa Florestal**, n. 51 p. 33-34, Colombo, PR, jul./dez. 2005.

LEANDRO, M. D. Queimadas e desmatamentos aceleram a degradação do meio ambiente. **Revista Linha Direta**, Rio de Janeiro, RJ. n.301. p.16, 2003.

LELES, P. S. S. et al. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado. **Revista Árvore**, v. 22, n. 1, p. 41-50, 1998.

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

LONGO, F. A.; VAN DER HEIJDE. I. M. **Determinação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico liofilizado de folhas da *Schinus terebinthifolia* Raddi (aroeira)**. In: CONGRESSO MÉDICO UNIVERSITÁRIO DO ABC, 32; SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2, 2007, Santo André, SP.

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

LORENZI, H. **Árvores brasileiras** – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum, v. 2, 2000. 384p.

MACHADO, J. A. R.; BACHA, C. J. C. Análise da rentabilidade econômica dos reflorestamentos com essências nativas brasileiras: o caso do Estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF. v. 40, n.3. 2002.

MANTOVANI, J. E.; PEREIRA, A. Estimativa da integridade da cobertura vegetal de cerrado através de dados TM/Landsat. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9. 1998, Santos, SP. **Anais...** Santos: INPE, 1998. p. 1455-1466.

MARQUES, T. C. L. L. S.; SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Crescimento de mudas de espécies arbóreas em solo contaminado com metais pesados. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo: trabalhos voluntários.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.429-436.

MARTINS, L.; LAGO, A. A. Conservação de semente de *Cedrela fissilis*: teor de água da semente e temperatura do ambiente. **Revista Brasileira de Sementes.** Vol. 30 n.1 Pelotas, RS. 2008.

NAPPO, M. E.; GOMES, L. J.; CHAVES, M. M. F. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. **Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras**, v.30, p.1-31, 1999.

NASCIMENTO, D. F. **Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e de manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos.** UFRJ, 2007. 60p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2007.

NAVE, A. G.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Planejamento e recuperação ambiental da Fazenda São Pedro da Mata Município de Riolândia – SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto. **Do substrato ao solo: trabalhos voluntários.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.67-77.

OLIVEIRA FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programa de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Revista Cerne**, Lavras, v.1, n.1, p.64-72, 1994.

OLIVEIRA NETO, S. N. et al. Produção e distribuição de biomassa em *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em resposta à adubação e ao espaçamento. **Revista Árvore**. v.27, n.1, p. 35-45, 2003.

PINHEIRO, A. L.; MARAGON, L. C.; PAIVA, G. L. R. M. Características Fenológicas do Cedro (*Cedrela Fissilis* Vell.) em Viçosa, Minas Gerais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 21, p.21-26, dez. 1990.

PINTO, A. F.; RODIGHERI, H. R. **Reflorestamento misto de espécies florestais nativas a pleno sol na região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2001. (Comunicado técnico, 56).

PLANTAS MEDICINAIS. **Aroeira**. Disponível em <http://ci-67.ciagri.usp.br/pm/ver_1pl.asp?f_cod=13> Acesso em: 20 fev. 2009.

RESENDE, A. V. et al. Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a doses de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.11, p.2071-2081, 1999.

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.

RODRIGUES, M. R. L. et al. Resposta de espécies florestais nativas da Amazônia à adubação em área degradada da Província Petrolífera de Urucu, AM. In: CONGRESSO INTERNACIONAL PIATAM, 1., 2005, Manaus, **Anais...** Manaus, AM. Universidade Federal do Amazonas/Centro de Pesquisa da Petrobrás, 2005. p. 80.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n.5, p. 573-576, 2002.

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.

SALES, F. C. V. **Revegetação de área degradada da caatinga por meio da semeadura ou transplante de mudas de espécies arbóreas nativas em substrato enriquecido com matéria orgânica.** UFCG, 2008. 60fl. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2008.

SALIS, S. M.; CRISPIM, S. M. A. **Densidades de Árvores Listadas como Ameaçadas de Extinção na Bacia do Alto Paraguai.** Corumbá – MS: Embrapa. 2006. (Comunicado técnico, 54).

SALOMÃO, A. N.; SILVA, J. A. **Reserva Genética Florestal Tamanduá.** Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – CENARGEN. 2006. 137p.

SANTOS, R. M. et al. Riqueza e similaridade de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore.** v. 31 n.1, p. 135-144, 2007.

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

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: BALENSIEFER, M.; ARAUJO, A. J.; ROSOT, N. C. (ed.). In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO E SIMPÓSIO BRASILEIRO. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. 1994, Curitiba. **Anais...** : Curitiba: FUPEF, 1994. p. 103-110.

SILVA, J. C. S. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal.** 2007. 120 fl. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2007.

SILVA, L. M. B.; BARBOSA, D. C. A. Crescimento e sobrevivência de *Anadenanthera macrocarpa* (benth.) brenan (leguminosae), em uma área de Caatinga, Alagoinha, PE. **Acta Botânica Brasilica**, v.14, n.3, São Paulo, set./dec. 2000

SOUZA, D. R. **Efeito do espaçamento na produtividade volumétrica de madeira em povoamento de *P. oocarpa* e *P. caribae avar. Hondurensis* até os 16 anos de idade.** ESALQ, 1995. 80f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. jan. 1995.

SOUZA, P. B. et al. Grupos Ecológicos da sere sucessional de uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 222-224, jul. 2007.

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.

SOUZA, R. C. et. al. Produção de mudas micorrizadas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. Em diferentes substratos. **Revista Floresta**, Curitiba – PR. v. 39, n. 1 p. 197-206, jan. / mar. 2009.

SUGANUMA, M. S. et al. Biomassa em reflorestamentos de diferentes idades e fragmentos florestais no norte do Paraná. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8. 2007, Caxambú. **Anais...** Caxambú: Sociedade Brasileira de Ecologia, 2007.

TILKI, F.; FISHER, R. F. Tropical leguminous species for acid soils: studies on plant form and growth in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 108, p. 175-192. 1998.

TOGORO, A. H. et al. Reflorestamento Ciliar com Espécies Nativas ao Reservatório de Furnas. In: SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL: O EUCALIPTO E O CICLO HIDROLÓGICO, 1. 2007, Taubaté. **Anais...** São Paulo: IPABHi, p. 191-197. 2007.

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

USP. **Biblioteca virtual do estudante brasileiro**: aroeira. Acessado em junho de 2009, no endereço eletrônico: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br/acervo/paradidat/frutas/aroeira/aroeira.html>>.

WADT, P. G. S. et al. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 29p. 2003. (Documentos, 90).

WISCH, E. N.; MELO, A. C. G. Análise do crescimento de cinco espécies nativas do cerrado no oeste do estado de São Paulo. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Garça, SP. ed. 5. jan. 2005.

WOLFF, L. et al. Sistema agroflorestal apícola envolvendo abelhas melíferas, abelhas indígenas sem ferrão, Aroeira-vermelha e videiras, em produção integrada no interior de Pelotas – RS: Um estudo de caso. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 5, 2007. Guarapari. **Resumos...** Revista Brasileira de Agroecologia, v.2, n.2, p. 1236-1237. out. 2007.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, M. L. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de Cedro-Rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 3, p. 351-356. 2003.

CAPÍTULO 1

SOBREVIVÊNCIA DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS¹

¹ Artigo a ser ajustado e submetido ao corpo editorial do periódico Revista Magistra

SOBREVIVÊNCIA DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS

Autor: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Orientador: Deoclides Ricardo de Souza

RESUMO: A redução da cobertura florestal natural sem aplicação de critérios e indicadores de sustentabilidade resulta em perdas da biodiversidade. Assim, alternativas de manejo como o plantio de espécies lenhosas nativas devem ser aplicadas, visando à conservação e redução da pressão e demanda por florestas tropicais nativas. O estudo teve como objetivo analisar o potencial de sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados. A pesquisa foi conduzida em área de pastagem degradada no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, avaliando a sobrevivência das espécies angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), de uso múltiplo, em plantio misto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas em faixas alternadas. As mudas foram produzidas no viveiro do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB e plantadas no sistema de plantio misto a pleno sol, em linhas alternadas, nos espaçamentos 3,0 m x 1,5 m; 3,0 m x 2,0 m; 3,0 m x 2,5 m e 3,0 m x 3,0 m. Foi avaliada a sobrevivência aos 6, 12 e 18 meses de idade. A aroeira e o gonçalo apresentam maiores porcentagens de sobrevivência, sendo superiores às demais espécies avaliadas. Essas espécies apresentam capacidade de adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região. O desempenho do angico pode ser considerado regular, porém o cedro expressa baixa sobrevivência (15,1%), aos 18 meses de idade. A sobrevivência é um importante indicador de sustentabilidade na determinação do potencial de estabelecimento de espécies florestais nativas.

Palavras-chave: árvores nativas, dinâmica de crescimento, reflorestamento

SURVIVAL OF FOUR CULTURED NATIVE SPECIES IN DEGRADED SOILS

Author: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Advisor: Deoclides Ricardo de Souza

ABSTRACT: The target of this study was the evaluation of the survival potential of the cultured native woody species in degraded soils. This research was conducted in a degraded area at the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Brazil, evaluating the survival of the following species: angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) and gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), all of them of multiple use, in mixed crop. The experimental design was focused in casual blocks with four replications, in subdivided alternated spots. The plants were produced in the greenhouse at the Agriculture, Environmental and Biological Sciences Center at the UFRB and sown in mixed plant system, in alternated lines, with a measuring of 3,0 m x 1,5 m; 3,0 m x 2,0 m; 3,0 m x 2,5 m and 3,0 m x 3,0 m. The experiment evaluated the survival at the age of 6, 12 and 18 months. The specie aroeira and gonçalo as well, shown better survival percentages, being increased in comparison with the others evaluated species. Those species had the capacity of adaptation to the climatic conditions of the area. The performance of the angico could be consider regular, therefore, the cedro express low survival (15,1%), at the age of 18 months. The survival sustainability indicator in the determination of the establish potential of the native forest species.

Keywords: native trees, growth dynamics, reforestation

1. INTRODUÇÃO

A devastação das florestas naturais constitui-se num dos principais fatores de degradação ambiental, principalmente nas regiões tropicais de maior biodiversidade. Os impactos negativos provenientes da redução da cobertura florestal, associados ao manejo inadequado do solo, têm dificultado o atendimento da demanda de produtos florestais, sendo necessária à aplicação de técnicas corretas de manejo nesses ecossistemas naturais (PINTO e RODIGHERI, 2001; COUTINHO et al., 2002).

O recobrimento do solo através da vegetação natural é um processo lento e de melhoria das propriedades químicas e físicas do solo. Assim, o plantio de espécies florestais nativas, principalmente de rápido crescimento, é uma alternativa de manejo na redução dos impactos das atividades humanas. Portanto, estudos acerca da ecologia e do comportamento silvicultural de espécies lenhosas nativas em programas silviculturais, ainda são pouco praticados (BOTELHO, DAVID e FARIA, 1996; SERRÃO, JARDIM e NEMER, 2003; ARAÚJO et al., 2005; CUNHA et al., 2005; ALVINO, 2006).

Na seleção de espécies florestais nativas para reflorestamento, o sítio, os fatores genéticos e ambientais como luz, propriedades químicas e físicas do solo, o regime hídrico e as interações planta-animal, são determinantes no crescimento das plantas (TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005; ANTEZANA, 2008).

A disponibilidade de terras e a escassez dos recursos florestais justificam investimentos em plantios de espécies florestais nativas, especialmente quando se busca material lenhoso homogêneo em substituição à vegetação de baixo valor econômico, como as capoeiras e pastagens degradadas. A rentabilidade econômica dos reflorestamentos com espécies florestais nativas pode ser considerada alternativa de uso das áreas de baixa capacidade produtiva nas propriedades rurais (MACHADO e BACHA, 2002; TONINI, ARCO-VERDE e SÁ, 2005; SOUZA et al., 2008).

Assim, espécies lenhosas nativas potenciais em programas silviculturais são aquelas que apresentam disponibilidade de sementes, capacidade de crescimento em ambientes adversos, rusticidade, regeneração em áreas antropizadas e potencial de usos alternativos (LORENZI, 2000; ALVINO, 2006). A

utilização dessas espécies em plantios comerciais tem sido pouco praticada, devido á falta de conhecimento do comportamento silvicultural, e sobretudo das exigências nutricionais.

O sucesso no estabelecimento de plantas depende da escolha correta das espécies, dados experimentais, condições micro-ambientais e dos fatores bióticos, podendo ser afetado pelo grau de perturbação da área. Estas perturbações podem ser originadas de clareiras naturais, agricultura itinerante e formação de pastagem, variando em duração e frequência (BENTOS et al., 2007).

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial de sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado em agosto de 2008 no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, Bahia (39°06'23" Sul e 12°40'39" Oeste, com altitude de 226 metros). 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%. O solo é do tipo latossolo amarelo distrófico com baixos pH e CTC (SOARES FILHO, et al., 2008).

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 oito subparcelas (espécies), totalizando 32 subparcelas. Cada subparcela consistiu-se de 48 plantas (8 x 6) mensuráveis na avaliação de sobrevivência. Os dados de sobrevivência foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram plantadas as espécies de usos múltiplos angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.). 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, no viveiro do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB, 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_2O , na proporção de 60 g de uréia e 30g de cloreto de potássio, quinzenalmente, sendo que a primeira aplicação foi conjunta (N + K_2O) 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 (Tabelas 1 e 2).

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.

No controle das plantas invasoras, foram realizadas três capinas manuais nas linhas de plantio e três gradagens entre e ao redor dos blocos.

Tabela 1 - Valores médios de granulometria do solo da área do experimento, no campus da UFRB, em Cruz das Almas, BA

Bloco	Areia	Silte	Argila	Textura
I	79,4	6,5	14,1	Franco Arenoso
II	80,1	7,8	12,1	Franco Arenoso
III	80	5,9	14,1	Franco Arenoso
IV	79,6	6,3	14,1	Franco Arenoso
Média	79,8	6,6	13,6	Franco Arenoso

Tabela 2 - Valores médios da fertilidade de solo da área do experimento, no campus da UFRB, em Cruz das Almas, BA

PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO								
Bloco	pH	Ca + Mg	H + Al	P	K	S	CTC	V
	(H ₂ O)	(**)	(**)	(*)	(*)	(%)	(**)	(%)
I	5,2	1,99	2,21	3,13	0,048	2,07	4,28	47,6
II	6,7	3,01	0,55	4,63	0,049	3,08	3,63	85,8
III	5,6	2,03	1,83	1,75	0,084	2,13	3,96	53,8
IV	5,0	1,33	2,54	1,88	0,066	1,41	3,96	35,4

** = cmolc/dm³ *= mg/ dm³

O inventário de sobrevivência das espécies foi realizado aos 6, 12 e 18 meses nas subparcelas, com emprego da equação:

$$S\% = \frac{N_j}{N_{rj}} \times 100,$$

em que: S% = sobrevivência, em porcentagem, N_j = número total de indivíduos avaliados no j -ésimo período e N_{rj} = número de indivíduos remanescentes no j -ésimo período.

Os dados de sobrevivência em porcentagem foram transformados pela função $Y = \text{arc.sen.}\sqrt{P/100}$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas nos diferentes períodos de avaliações.

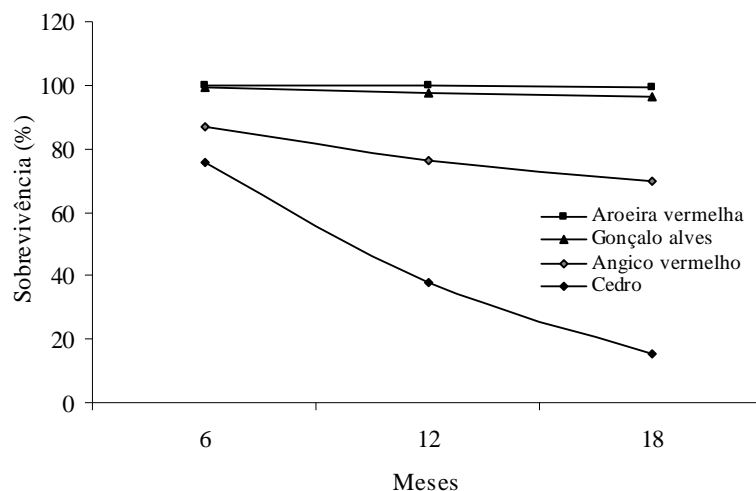


Figura 1 - Sobrevivência de espécies lenhosas nativas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010.

As espécies estudadas apresentam potencial de sobrevivência diferenciado, com maior decréscimo nas taxas de sobrevivência nos diferentes períodos de avaliação para o cedro e o angico, indicando baixo potencial de estabelecimento no campo (Figura 1). O cedro e o angico apresentam 15,1% e 69,5% de sobrevivência, respectivamente, aos 18 meses de idade. A mortalidade das plantas no campo pode ser decorrente de períodos prolongados de veranicos. A disponibilidade regular de água no solo as mudas após o plantio é essencial ao desenvolvimento e estabelecimento de espécies florestais (MACEDO et al., 2004).

A aroeira e o gonçalo apresentam baixa mortalidade das plantas nos diferentes períodos de avaliação, indicando capacidade de adaptação aos estresses ambientais e potenciais de estabelecimento no campo entre as espécies estudadas (Figura 1). A aroeira e gonçalo, com 99,2% e 96,4% de sobrevivência, respectivamente, aos 18 meses de idade, podem ser consideradas

potenciais para programas silviculturais e de recuperação ambiental de áreas degradadas, visto que, segundo Knowles e Parrotta (1995) espécies florestais nativas com taxas de sobrevivência acima de 75% são recomendadas em plantios de recuperação ambiental de áreas degradadas.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados da análise de variância da sobrevivência das quatro espécies lenhosas nativas estudadas, demonstrando diferença significativa ($P < 0,05$) entre bloco, espécie, idade e a interação espécie x idade, para a variável sobrevivência avaliada aos 6, 12 e 18 meses.

Tabela 3 – Análise de variância da sobrevivência de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, 2010

FV	GL	QM
Bloco	3	0.2210 ^{**}
Espaçamento (a)	3	0.0119 ^{ns}
Resíduo a	9	0.0616 ^{**}
Espécie (b)	3	7.9171 ^{**}
axb	9	0.0328 ^{ns}
Resíduo b	36	0.0557 ^{**}
Idade (c)	2	1.2120 ^{**}
axc	6	0.0139 ^{ns}
bxc	6	0.4268 ^{**}
axbxc	18	0.0159 ^{ns}
Resíduo c	96	0.0141 ^{ns}
Média Geral		81,28%
CV (%)		9,9

^{**} Significativo ^{ns} Não significativo

Na Tabela 4 observam-se as médias da sobrevivência das plantas de aroeira, gonçalo alves, angico e cedro. Verifica-se diferença significativa entre as médias, sendo que as espécies aroeira e gonçalo alves apresentam bom desempenho nos distintos períodos de avaliação. O cedro apresenta maior

porcentagem de plantas mortas com o aumento da idade, seguido do angico, causando conseqüentemente aumento de falhas. Isso pode ser atribuído aos estresses ambientais ocorridos ao longo dos períodos de avaliação. O cedro em plantios florestais tem apresentado baixa sobrevivência (CARVALHO, 1982; MELOTTO et al., 2005). Para angico observa-se 69,5% de sobrevivência aos 18 meses, porcentagem esta superior a 58,7% e 52% aos 9 e 22 meses (SOUZA, 2002; SILVA, 2007).

Tabela 4 - Comparação das médias de sobrevivência por espécie e por período

Espécie	Sobrevivência (%)		
	6 meses	12 meses	18 meses
Aroeira vermelha	100,0 a	100,0 a	99,2 a
Gonçalo alves	99,2 a	97,4 a	96,4 a
Angico vermelho	87,0 b	76,0 b	69,5 b
Cedro	75,6 c	38,0 c	15,1c
CV(%)	12,0	8,0	10,8

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A aroeira e o gonçalo alves apresentam maior porcentagem de sobrevivência, indicando potencial de estabelecimento no campo. Ambas cultivadas a pleno sol tem apresentado elevada taxa de sobrevivência em função de suas características eco-fisiológicas e de adaptabilidade a ambientes adversos (CARVALHO, 1981; BAGGIO, 1988; MELOTTO et al., 2005; MELO, 2006; SILVA, 2007; ANTEZANA, 2008).

A avaliação da sobrevivência aos 18 meses após o plantio demonstra o potencial de estabelecimento de cada espécie no campo. Novos estudos associados aos aspectos nutricionais, época de plantio e sistemas de manejo são indispensáveis na recomendação de plantios, principalmente para o cedro e o angico.

4. CONCLUSÃO

A aroeira vermelha e o gonçalo alves apresentam maior sobrevivência em ambientes degradados e com maiores índices de luminosidade.

O cedro apresenta baixa capacidade de adaptabilidade às condições edafoclimáticas do ambiente quando plantadas a pleno sol.

A sobrevivência é um importante indicador de sustentabilidade na determinação do potencial de estabelecimento de espécies florestais nativas.

5. REFERÊNCIAS

ALVINO, F. de O. **Influência do espaçamento e da cobertura do solo com leguminosas sobre o crescimento do *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke (paricá)**. UFRA, 2006. 77 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, PA. mar. 2006.

ANTEZANA, F. L. **Crescimento inicial de 15 espécies nativas do bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem, em Planaltina - DF**. UnB, 2008. 104 fl. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, DF. fev. 2008.

ARAÚJO, F. S. et al. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, nov/dez. 2005.

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

BENTOS, T. V. et al. Estratégias reprodutivas e sucesso no estabelecimento de espécies de árvores pioneiras na amazônia central. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8. 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu - MG: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

BOTELHO, S. A.; DAVID, A. C.; FARIA, J. M. R. Desenvolvimento inicial de seis espécies florestais nativas em dois sítios, na região sul de Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, MG, v. 2, n. 1, p. 43-52, 1996.

CARVALHO, P. E. R. Competição entre espécies florestais nativas em Irati - PR, cinco anos após o plantio. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, PR, n. 2, p. 41-56, jun. 1981.

CARVALHO, P. E. R. Comparação de espécies nativas, em plantio em linhas em capoeira, na região de Irati, PR - resultados aos sete anos. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.5, p.53-68, dez.1982.

COUTINHO, M. P. et al. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas no enriquecimento de floresta secundária em Cruzeiro-SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte-MG. **Anais...** Editora Folha de Viçosa Ltda., 2002. p. 271-273.

CUNHA, A. O. et al. Efeito de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D. C.) Standl. **Revista Árvore**. Viçosa - MG, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.

KNOWLES, O. H. e PARROTTA, J. A. Amazon forest restoration: an innovative system for native species selection based on phenological data and field performance indices. **Commonwealth Forestry Review**. v. 74, n. 3, p.230-243, 1995.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras** – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, v. 2, p. 384. 2000.

MACEDO, L. G. et al. Desenvolvimento inicial de três espécies florestais, em área de pastagem degradada, em Ijaci, MG. **Revista Brasil Florestal**, v. 23, n.79, p.71-76, abr. 2004.

MACHADO, J. A. R.; BACHA, C. J. C. Análise da rentabilidade econômica dos reflorestamentos com essências nativas brasileiras: o caso do Estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF. v. 40, n.3. 2002.

MELO, V. G. **Uso de espécies nativas do bioma cerrado na recuperação de área degradada de cerrado sentido restrito, utilizando lodo de esgoto e adubação química**. UnB, 2006. 110p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

MELOTTO, A. M. et al. Sobrevivência de espécies florestais nativas do Brasil central introduzidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56. 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Botânica do Brasil, 2005. 1 CD.

PINTO, A. F. & RODIGHIERI, H. R. **Reflorestamento misto de espécies florestais nativas a pleno sol na região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2001. (Comunicado técnico, 56).

SERRÃO, D. R.; JARDIM, F. C. da S.; NEMER, T. C. Sobrevivência de seis espécies florestais em uma área explorada seletivamente no município de Moju, Pará. **Revista Cerne**, Lavras, v.9, n.2, p. 153-163, jul./dez. 2003.

SILVA, J. C. S. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal**. 2007. 120 fl. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2007.

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

SOUZA, L. C. **Efeito do espaçamento no estabelecimento de florestas ciliares**. UFLA, 2002. 97p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2002.

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.; SA, S. P. P. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazônica**, Boa Vista, RR. v. 35, n. 3, p. 353-362, jul/set. 2005.

CAPÍTULO 2

CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS¹

¹ Artigo a ser ajustado e submetido ao corpo editorial do periódico Revista Árvore

CRESCIMENTO INICIAL DE QUATRO ESPÉCIES LENHOSAS NATIVAS CULTIVADAS EM SOLOS DEGRADADOS

Autor: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Orientador: Deoclides Ricardo de Souza

RESUMO: Entre os grandes desafios para atender a atual demanda de produtos florestais está o de proporcionar terras alternativas e informações técnicas e científicas, capazes de tornar a implantação de florestas uma atividade atrativa e sustentável. Este estudo avaliou o crescimento inicial de quatro espécies lenhosas nativas, visando gerar informações para reflorestamento de espécies nativas de uso múltiplo. Este tipo de avaliação é muito importante quanto aos indicativos da capacidade de estabelecimento e adaptabilidade. A pesquisa foi conduzida em área de pastagem degradada no campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia, avaliando a sobrevivência, diâmetro e altura das espécies angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Radii), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.), e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), de múltiplo uso, em plantio misto. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições, num esquema de parcelas sub-subdivididas em faixas alternadas. As mudas foram produzidas no viveiro do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB. Foi adotado o plantio misto a pleno sol, 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 6, 12 e 18 meses de idade. Observou-se diferença significativa entre as médias, sendo que as espécies aroeira, gonçalo alves e angico, apresentam bom estabelecimento, crescimento e incremento em diâmetro e altura nos distintos períodos avaliados, mostrando-se potenciais para os plantios florestais em ambientes perturbados. As espécies estudadas apresentaram potencial de estabelecimento, adaptação ecológica e taxa de crescimento, diferenciados.

Palavras-chave: Diâmetro, altura, crescimento, reflorestamento

INITIAL GROWTH OF FOUR NATIVE WOODY SPECIES CULTIVATED ON DEGRADED SOILS

Author: Crispiniano Carlos Silva Nunes

Adviser: Deoclides Ricardo de Souza

ABSTRACT: Among the great challenges to serve the demand for forest products, is the challenge of providing alternate lands and technical information capable of making the introduction of forests an attractive and sustainable activity. This study evaluated the initial growth of four native woody species, aiming at generating information to the reforestation of native multipurpose species. This kind of evaluation is crucial, concerning the indicators of the capacity of establishment and adaptability, and as a reference of productive potentiality in the experimental conditions. The research has been conducted in a degraded pasture area, on the Experimental Campus of the Federal University of Recôncavo* of Bahia (FURB), Cruz das Almas, Bahia, evaluating the survival, diameter and height of the species red water tree (*Anadenanthera macrocarpa* Benth), Brazilian pepper tree (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cedar (*Cedrela fissilis* Vell.) and gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.), all multipurpose, in mixed plantation. The experimental outline was in randomized blocks, with four repetitions, in a scheme of subdivided portions, on alternate lanes. The cuttings have been produced in the Agrarian, Environmental and Biological Science center of UFRB and planted in the mixed planting system, under broad sun, at intervals of 3,0m x 1,5m; 3,0m x 2,0m; 3,0m x 2,5m and 3,0m x 3,0m. The survival, the trunk diameter to ground level (TDGL) and the total height (TH) have been analyzed at the age of 06, 12 and 18 months. We observed a significant difference between the means, and the species Brazilian pepper tree, gonçalo alves and mimosa, have good establishment, growth and increase in diameter and height in the different periods, showing the potential for forest plantations and disturbed habitats. The species studied showed potential for establishment, ecological adaptation and growth rate, differentiated.

Keywords: Diameter, height, growth, reforestation

1. INTRODUÇÃO

O desmatamento caracteriza o primeiro estágio de degradação dos ecossistemas florestais e dos solos. Assim, a flora nativa abriga plantas e animais, com interações contínuas entre seus componentes físicos, químicos e biológicos importantes para o equilíbrio dinâmico de uma região. Impacto ambiental dessa natureza se acentua na medida em que os produtores rurais, já com seus solos bastante degradados, passam a demandar alternativas econômicas que lhes permitam a sobrevivência da produção rural (RODIGHERI, CONTO e HOEFLICH, 1999).

O reflorestamento de áreas degradadas, além dos benefícios ecológicos, aumenta a oferta regional de madeira reflorestada, a renda da propriedade rural e redução da pressão e demanda por florestas remanescentes nativas.

O reflorestamento de áreas degradadas com a utilização somente de espécies exóticas produtivas não promove a reposição da madeira de valor comercial oriunda de espécies florestais nativas, podendo resultar em perdas significativas da diversidade biológica (ERSKINE, LAMB e BORSCHMANN, 2005).

A carência de conhecimentos científicos sobre o comportamento silvicultural e o crescimento das espécies lenhosas nativas e a baixa disponibilidade de sementes de boa qualidade são apontadas como dificuldades para o aumento da área reflorestada (TONINI, et al., 2007). A maior limitação é a escolha dessas espécies mais adaptadas para diferentes condições ecológicas, uma vez que a recomendação depende de resultados experimentais em condições ambientais similares (TILKI e FISHER, 1998).

O conhecimento da adaptabilidade das espécies, necessidade nutricional e o potencial de uso é uma ferramenta importante para a escolha de espécies para cada ambiente, contribuindo para o sucesso dos plantios florestais (ROSSI, AZEVEDO E LIMA, 2000).

De modo geral, o reflorestamento com espécies arbóreas nativas ainda é pouco praticado devido ao conhecimento incipiente do comportamento silvicultural e crescimento destas espécies e, em função disso, as espécies nativas ainda tem pouca expressão de uso, com exceção de algumas poucas espécies (DURIGAN,

GURGEL GARRIDO E GARRIDO, 1999). A ausência de informação sobre aspectos ecológicos e crescimento tem se tornado um grande obstáculo na correta escolha das espécies florestais para os programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Há, portanto, a necessidade de se estudar as características ecológicas desconhecidas de que são dotadas as espécies florestais nativas de interesse ambiental e econômico. O conhecimento dessas características permite inferir sobre a ecologia das espécies e os métodos de manejo adotados em plantios florestais.

Assim, diante do que foi exposto, aliado a escassez de informações sobre crescimento de espécies nativas em plantações florestais, realizou-se esta pesquisa que teve como objetivo avaliar o crescimento inicial em diâmetro e altura de quatro espécies lenhosas nativas cultivadas em solos degradados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado em agosto de 2008 no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas, Bahia (12°40'39" Sul e 39°06'23" Oeste, com altitude de 226 metros). 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%. O solo é do tipo latossolo amarelo distrófico com baixos pH e CTC (SOARES FILHO, et al., 2008). No Anexo 1, são apresentados os dados de pluviosidade e temperatura de Cruz das Almas, no período de abril de 2008 a dezembro de 2009.

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 (espaçamento) e oito subparcelas (espécie), totalizando 32 subparcelas. Cada subparcela consistiu-se de 48 plantas (8 x 6), das quais 24 mensuráveis nas avaliações. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foram cultivadas as espécies de usos múltiplo angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* Benth.), aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi), cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) e gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* Schott.). As sementes dessas espécies para produção de mudas foram obtidas de coletas locais e de empresas conceituadas no mercado de sementes.

As mudas foram produzidas, no viveiro do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB, 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 K₂O, na proporção de 60 g de uréia e 30g de cloreto de potássio, quinzenalmente, sendo que a primeira aplicação foi conjunta (N + K₂O) 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 (Tabelas 1 e 2).

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.

No controle das plantas invasoras, foram realizadas três capinas manuais nas linhas de plantio e três gradagens entre e ao redor dos blocos.

Tabela 1 - Valores médios de granulometria do solo da área do experimento, no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia

Bloco	Areia	Silte	Argila	Textura
I	79,4	6,5	14,1	Franco Arenoso
II	80,1	7,8	12,1	Franco Arenoso
III	80	5,9	14,1	Franco Arenoso
IV	79,6	6,3	14,1	Franco Arenoso
Média	79,8	6,6	13,6	Franco Arenoso

Tabela 2 - Valores médios da fertilidade de solo da área do experimento, no Campus Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia

Bloco	PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO							
	pH (H₂O)	Ca + Mg (**)	H + Al (**)	P (*)	K (*)	S (%)	CTC (**)	V (%)
I	5,2	1,99	2,21	3,13	0,048	2,07	4,28	47,6
II	6,7	3,01	0,55	4,63	0,049	3,08	3,63	85,8
III	5,6	2,03	1,83	1,75	0,084	2,13	3,96	53,8
IV	5,0	1,33	2,54	1,88	0,066	1,41	3,96	35,4

** = cmolc/dm³ * = mg/ dm³

Os dados de diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) das 12 plantas úteis de cada espécie foram obtidos aos 6, 12 e 18 meses. A medição do DNS, em milímetros, foi realizada com paquímetro digital e a HT, em metro, com trena metálica, conforme Silva (2007).

Os dados de sobrevivência em porcentagem das espécies foram obtidos aos 6, 12 e 18 meses nas subparcelas, com emprego da equação:

Foram calculados os incrementos corrente e médio mensal do diâmetro do tronco ao nível do solo e da altura total. O incremento corrente foi obtido pela diferença entre a primeira e terceira avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos quadrados médios da sobrevivência, diâmetro do tronco ao nível do solo e altura total das quatro espécies lenhosas nativas estudadas, são apresentados na Tabela 3. Observam-se valores significativos ($P < 0,05$) entre bloco, espécie, idade e a interação espécie x idade, para sobrevivência, diâmetro do tronco ao nível do solo e altura total das plantas avaliadas aos 6, 12 e 18 meses. Isso indica que as espécies cultivadas diferem entre si em pelo menos um dos períodos avaliados.

As médias da sobrevivência, altura total e do diâmetro do tronco ao nível do solo das plantas, são apresentadas na Tabela 4. Houve diferença significativa entre as médias, sendo que as espécies aroeira, gonçalo e angico, apresentam bom estabelecimento e crescimento do diâmetro e altura nos distintos períodos avaliados.

A diferença significativa entre as espécies pode estar associada aos aspectos ecológicos, à plasticidade fisiológica intra e inter-específica, e as bases fisiológicas das plantas relacionadas aos fatores ambientais (FELFILI et al., 2001). Segundo Luttge e Scarano (2004), espécies implantadas em ambientes com funcionamento e dinâmica de ecossistemas diferentes do seu habitat natural, podem apresentar novos comportamentos fisiológicos decorrentes da interação com o meio ecológico.

Tabela 3 - 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 Variação	GL	QUADRADO MÉDIO		
		SOB	DNS	HT
Bloco	3	0,3932*	297,3571*	0,3078*
Espaçamento (a)	3	0,0108 ^{ns}	60,7642*	0,0852*
Resíduo a	9	0,0749*	49,1630*	0,0303*
Espécie (b)	3	8,6176*	1.516,8087*	3,2252*
axb	9	0,0405 ^{ns}	26,5475 ^{ns}	0,0156 ^{ns}
Resíduo b	36	0,1148*	22,5909*	0,0151*
Idade (c)	2	1,4327*	4.754,0498*	4,4463*
axc	6	0,0078 ^{ns}	5,3514 ^{ns}	0,0128 ^{ns}
bxc	6	0,4450*	177,1679*	0,1914*
axbxc	18	0,0111 ^{ns}	5,5455 ^{ns}	0,0065 ^{ns}
Resíduo c	96	0,0171 ^{ns}	9,296 ^{ns}	0,0085 ^{ns}
Média Geral		68,62	21,44	0,75
CV%		10,78	14,22	12,23

*significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade

Tabela 4 - 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 ao Nível do Solo (mm)		
	6 meses	12 meses	18 meses	6 meses	12 meses	18 meses	6 meses	12 meses	18 meses
Aroeira	100,00a	100,00a	98,96a	0,72 a	1,04a	1,40a	17,35 a	26,36 a	32,16b
Gonçalo	99,74a	98,44a	94,79a	0,29 d	0,54c	0,73b	12,19 b	24,42 a	31,28b
Angico	92,71b	79,69b	68,75b	0,51 b	0,86b	1,35a	7,07 c	12,48 b	22,53c
Cedro	85,16c	42,78c	11,98c	0,38 c	0,44d	0,81b	16,81 a	21,35 a	48,33a

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

As espécies de maior sobrevivência foram aroeira e o gonçalo, com 98,96% e 94,79% aos 18 meses (Tabela 4). O cedro apresenta 11,98% de sobrevivência, indicando alta taxa de mortalidade quando cultivada a pleno sol. O angico também apresenta 31,25% das plantas mensuráveis mortas, indicando que essa espécie requer tratamentos silviculturais para estabelecimento e desenvolvimento em plantios homogêneos. Portanto, as espécies estudadas apresentam capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas distintas. Espécies arbóreas nativas com taxa inferior a 60% são consideradas de baixa sobrevivência, entre 61 a 80% média sobrevivência e superior 80% alta sobrevivência (CORRÊA e CARDOSO, 1998).

Para o crescimento em altura total, observa-se superioridade da aroeira e do angico em todos os períodos avaliados. Essas espécies apresentam, respectivamente, 1,40 e 1,35 m de altura total aos dezoito meses (Tabela 4). De acordo Piña-Rodrigues et al. (1997), a aroeira e o angico, respectivamente, atingem 1,90 e 2,2 m da altura aos 14 meses. Nascimento (2007) constata que a aroeira e o angico, respectivamente, alcançam 2,1 a 2,9 m e 1,80 a 2,80 m da altura total aos 22 meses.

Verifica-se que aroeira e o gonçalo apresentam maior diâmetro do tronco ao nível do solo. Essas espécies apresentam, respectivamente, DNS de 32,16 mm e 31,28 mm aos dezoito meses (Tabela 4). O maior DNS do cedro aos dezoito meses, deve-se à população reduzida pela alta taxa de mortalidade, constituída por indivíduos com maiores diâmetros. O angico apresenta DNS de 22,53 mm aos dezoito meses (Tabela 4). Piña-Rodrigues et al. (1997) avaliando plantio de angico aos 14 meses, obteve diâmetro ao nível do coleto de 23,1 mm. Nascimento (2007) constata que essa espécie apresenta diâmetro ao nível do coleto de 11,9 a 59,1 mm aos 22 meses.

O gonçalo alves apesar de apresentar crescimento em altura inferior as demais espécies, expressa bom crescimento em DNS, característica desejável para produção madeireira, em programas de reflorestamento.

A análise de variância apresenta diferença significativa ($P < 0,05$) entre espécie para os incrementos médio e corrente de diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS) e altura total (HT) das plantas aos 6, 12 e 18 meses de avaliações (Tabela 5). Nessa análise excluiu o cedro devido alta taxa de mortalidade (88,2%) aos 18 meses.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância dos incrementos médio e corrente mensal em diâmetro ao nível do solo (DNS) e em 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 (IM)		Incremento Corrente (IC)	
		DNS	HT	DNS	HT
Bloco	3	0,4572*	0,0007*	100,8281*	0,1442*
Espaçamento (a)	3	0,0498 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	6,1126 ^{ns}	0,0196 ^{ns}
Resíduo a	9	0,0842 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	24,2928*	0,0219 ^{ns}
Espécie (b)	2	1,3982*	0,0069*	84,9889*	0,6513*
axb	9	0,0574 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	15,3850 ^{ns}	0,0311 ^{ns}
Resíduo b	24	0,0464 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	9,7156 ^{ns}	0,0177 ^{ns}
Média Geral		1,59	0,064	16,45	0,65
CV%		12,71	11,43	18,95	20,42

* significativo a 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade

Observa-se diferença significativa entre as espécies, para os incrementos médio e corrente mensal de DNS e HT (Quadro 6).

A aroeira apresenta maior incremento médio mensal em HT e DNS e maior incremento corrente em HT. O gonçalo alves destaca-se pelos incrementos em DNS.

De um modo geral, as espécies apresentam taxas de sobrevivência e crescimento inicial em diâmetro e altura promissoras. O desempenho da sobrevivência e crescimento inicial das espécies estudadas, exceto o cedro, indica o potencial de estabelecimento nas condições edafoclimáticas da região.

Tabela 6 - Comparação das médias dos incrementos médio mensal (IMM) e corrente mensal (ICM), em altura total (HT) e diâmetro do tronco ao nível do solo (DNS)

Espécie	Incremento Médio Mensal (IMM)		Incremento Corrente (IC)	
	HT (m / mês)	DNS (mm / mês)	HT (m)	DNS (mm)
Aroeira	0,078a	1,79a	0,84a	15,46b
Angico	0,075a	1,25b	0,68b	14,81b
G. Alves	0,041b	1,74a	0,44c	19,08a

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

6. CONCLUSÃO

As espécies estudadas apresentam potencial de estabelecimento, de adaptação ecológica e taxa de crescimento, diferenciados.

As espécies aroeira, gonçalo alves e angico apresentam bom incremento em diâmetro e altura, sendo potenciais para plantios em ambientes perturbados.

Novos estudos associados aos aspectos nutricionais, tratamentos silviculturais e sistemas de manejo são úteis na recomendação de plantios com as espécies estudadas e comprovação dos resultados.

REFERÊNCIAS

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.; GURGEL GARRIDO, L. M. A.; GARRIDO, M. A. Q. Desenvolvimento de *Plathymeria reticulata* Benth. Em plantio puro e em

consorciação com espécies de diferentes estágios sucessionais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.11, n. 2, p. 131-136, 1999.

ERSKINE, P.D.; LAMB, D.; BORSCHMANN, G. Growth performance and management of a mixed rainforest tree plantation. **New Forest**, v.29, p.117-234, 2005.

FELFILI, J. M. et al. Desenvolvimento inicial de espécies de mata de galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina-DF: EMBRAPA Cerrados, 2001. p. 779-811.

LUTTGE, U.; SCARANO, F.R. Ecophysiology. In: **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo: Sociedade Botânica de São Paulo. Vol. 27(1) 2004. p. 1-10.

NASCIMENTO, D. F. **Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e de manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos**. Seropédica, UFERJ, 2007, 60 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Mar-2007.

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. **Floresta e Ambiente**, Ano 4, p.30-41, 1997.

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.

SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A. S., PASSOS, O. S.; SOUZA, A. S.; MATTOS, L. A.; QUINTELA, M. P. Parentais femininos monoembriônicos na obtenção de portaenxertos híbridos de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 215-218, Março 2008.

TILKI, F.; FISHER, R. F. Tropical leguminous species for acid soils: studies on plant form and growth in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 108, p. 175-192. 1998.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SA, S. P. P. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazônica**, Boa Vista, RR. v. 35, n. 3, p. 353-362, jul/set. 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância socioeconômica das espécies angico vermelho, aroeira vermelha, cedro e gonçalo alves para o município de Cruz das Almas e da potencialidade de usos ambiental e econômico dessas espécies, aliado a escassez de informações sobre os aspectos ecológicos e silviculturais em plantios a pleno sol, torna-se importante o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa que visem principalmente, gerar informações quanto a recomendação e uso de espécies lenhosas nativas adaptadas, permitindo o plantio e ingresso de produtores na atividade florestal.

Os resultados vivenciados de taxa de sobrevivência, crescimento em diâmetro e altura indicam a capacidade de adaptação ecológica das espécies estudadas onde foram cultivadas, diferenciadas.

Os diferentes comportamentos silviculturais entre as espécies estudadas e períodos avaliados concordam com pesquisas desenvolvidas com espécies arbóreas nativas em plantios florestais por Arco-Verde e Schwengber (2003); Macedo et al., (2004); Tonini et al., (2008) e Souza et al., (2008). Em função do curto período avaliado e da complexidade silvicultural, novas pesquisas devem ser conduzidas para comprovação dos resultados obtidos quanto aos aspectos ecológicos e silviculturais das espécies em plantios florestais.

A avaliação do desempenho das espécies neste trabalho pode ser considerada bom indicador de sustentabilidade na escolha de espécies adaptadas para a inclusão de áreas degradadas a processos produtivos, bem como reflorestamentos. Isso serve de estímulo a ampliação de programas de reflorestamento com espécies lenhosas nativas para produção sustentada madeireira e não madeireira, com viabilidade econômica, mediante aplicação de técnicas corretas de manejo no município de Cruz das Almas.

REFERÊNCIAS

ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D. R. Avaliação silvicultural de espécies florestais no estado de Roraima. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, PR, v.1, n.3, p. 59-63, jul./set. 2003.

MACEDO, L. G. et al. Desenvolvimento inicial de três espécies florestais, em área de pastagem degradada, em Ijaci, MG. **Revista Brasil Florestal**, v. 23, n.79, p.71-76, abr. 2004.

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. et al. Crescimento de espécies nativas da Amazônia submetidas ao plantio no estado de Roraima. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS. v. 18, n. 2, p. 151-158, abr.-jun. 2008

ANEXOS

CRISPINIANO CARLOS SILVA NUNES

Engenheiro Agrônomo

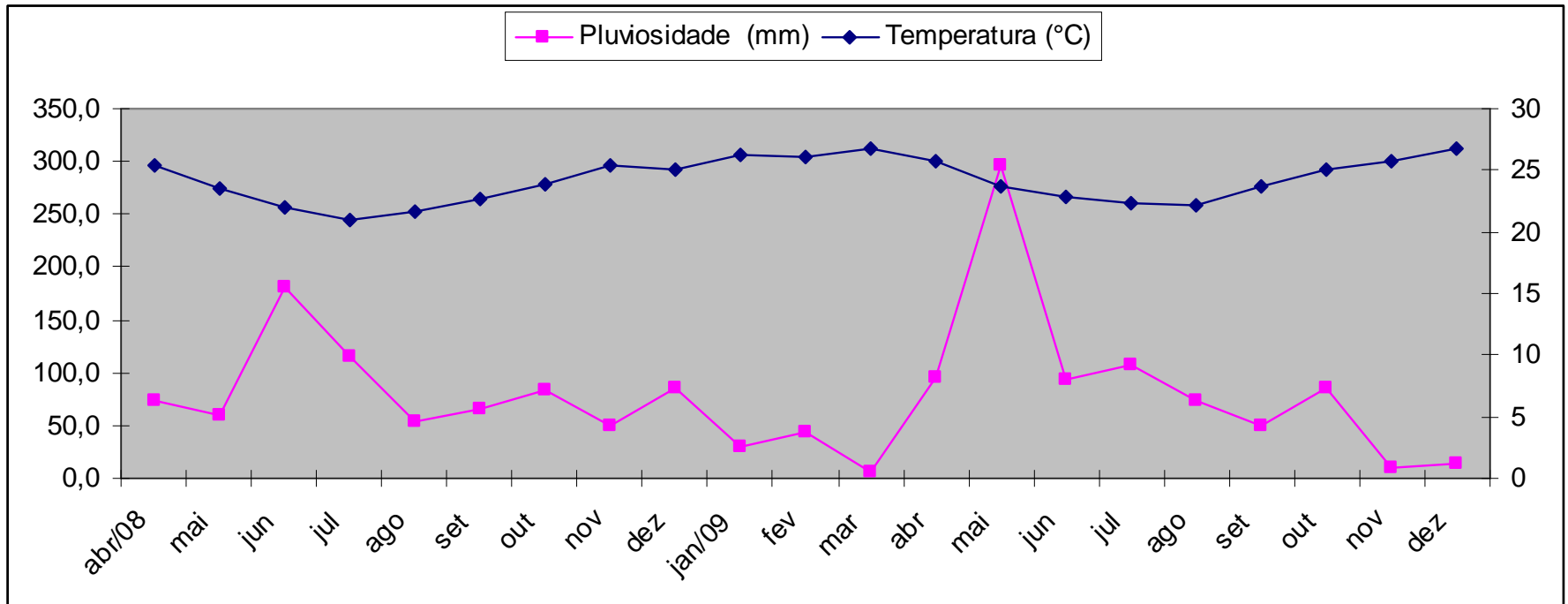
Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, 1980.

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Recursos Genéticos Vegetais.

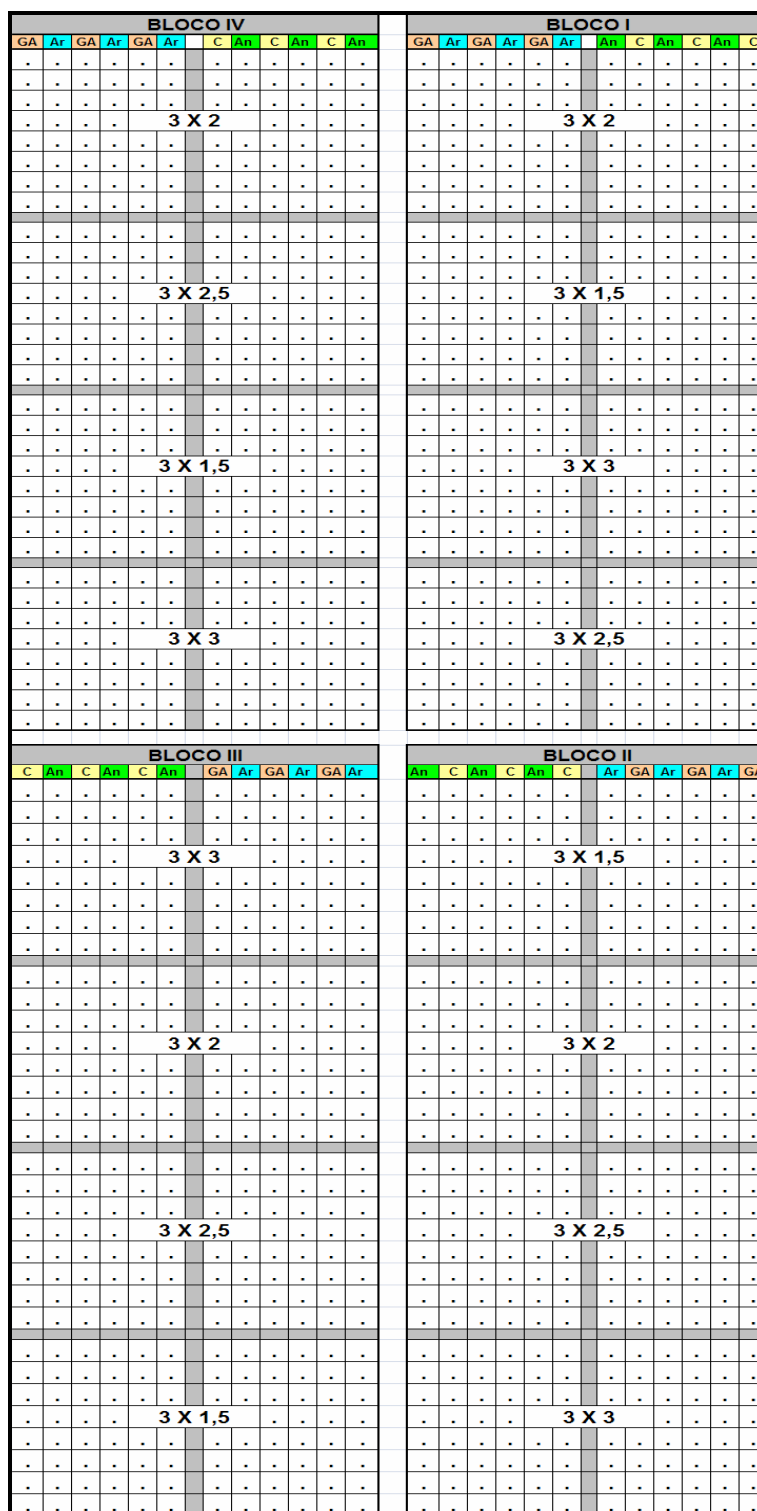
Orientador: Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL
MESTRADO EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS
CRUZ DAS ALMAS - BAHIA – 2010.

Anexo 1 – Dados meteorológicos no período de 04/2008 a 12/2009, Cruz das Almas - Bahia



Anexo 2 – Layout do Delineamento Experimental



An = Angico vermelho; Ar = Aroeira vermelha; C = Cedro;
 GA = Gonçalo alves,

Anexo 8 – Estatística descritiva da sobrevivência das espécies estudadas, Cruz das Almas, Bahia

SOBREVIVÊNCIA (%)												
Período	6 meses				12 meses				18 meses			
Espécie	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo
Mínima	70,00	100,00	11	95,83	45,83	100,00	0,00	87,50	16,67	91,67	0,00	75,00
Média	86,98	100,00	75,58	99,22	76,04	100,00	38,02	97,40	68,75	98,96	11,98	94,79
Máxima	100,00	100,00	90	100	95,83	100,00	66,67	100,00	100,00	100,00	66,67	100,00
Desvio	27,16	0,00	73,73	6,51	59,66	0,00	80,77	15,45	96,82	0,00	76,35	28,56
CV	31,22	0,00	97,55	6,56	78,46	0,00	212,43	15,86	140,83	0,00	637,32	30,13

S: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação

Anexo 10 – Estatística descritiva da altura total das espécies estudadas, Cruz das Almas, Bahia

ALTURA (m)												
Período	6 meses				12 meses				18 meses			
Espécie	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo
Mínima	0,38	0,64	0,30	0,24	0,58	0,84	0,29	0,40	1,05	1,14	0,65	0,50
Média	0,51	0,72	0,38	0,29	0,86	1,04	0,44	0,54	1,35	1,40	0,81	0,73
Máxima	0,73	0,87	0,58	0,35	1,14	1,29	0,72	0,75	1,66	1,94	1,04	1,09
Desvio	0,41	0,26	0,32	0,13	0,73	0,49	0,40	0,45	0,62	0,84	0,36	0,67
CV	80,21	35,49	85,97	46,69	85,05	46,53	91,57	84,56	45,98	59,96	44,38	92,22

S: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação

Anexo 12 – Estatística descritiva do diâmetro ao nível do solo (DNS) das espécies estudadas, Cruz das Almas, Bahia

DIÂMETRO AO NÍVEL DO SOLO (mm)												
Período	6 meses				12 meses				18 meses			
Espécie	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo	Angico	Aroeira	Cedro	Gonçalo
Mínima	4,79	14,94	12,24	9,29	7,85	22,41	13,25	17,47	16,49	25,41	39,02	23,19
Média	7,07	17,34	16,81	12,19	12,48	26,36	21,68	24,42	22,53	32,15	47,95	31,28
Máxima	11,32	19,75	26,84	14,30	18,42	30,63	38,06	31,47	32,14	40,84	56,72	41,55
Desvio	7,42	6,01	13,28	6,04	13,52	10,92	31,74	18,13	16,45	18,93	17,90	24,02
CV	104,99	34,67	79,02	49,54	108,35	41,45	146,36	74,25	73,05	58,89	37,33	76,81

S: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de Variação