

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

ROBERVAL DE JESUS SOUZA

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS
PLANTADAS NO CAMPUS DA UFRB EM CRUZ DAS ALMAS PARA
ARBORIZAÇÃO URBANA.**

Cruz das Almas

2013

ROBERVAL DE JESUS SOUZA

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS
PLANTADAS NO CAMPUS DA UFRB EM CRUZ DAS ALMAS PARA
ARBORIZAÇÃO URBANA.**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Cruz das Almas

2013

FICHA CATALOGRÁFICA

S729 Souza, Roberval de Jesus.
Sobrevivência e crescimento inicial de espécies
arbóreas plantadas no Campus da UFRB em Cruz das
Almas para arborização urbana / Roberval de Jesus
Souza._ Cruz das Almas, BA, 2013.
26f. il.

Orientador: Clair Rogério Cruz.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais
e Biológicas.

1. Árvores – Identificação. 2. Árvores – Arborização das
cidades. I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.
II. Título.

CDD: 715.2

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS
PLANTADAS NO CAMPUS DA UFRB EM CRUZ DAS ALMAS PARA
ARBORIZAÇÃO URBANA.**

ROBERVAL DE JESUS SOUZA

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Comissão examinadora,

Prof. Dr. Clair Rogério da Cruz (Orientador)

Prof. Dr. Ricardo Franco Cunha Moreira

Prof. Dr. Deoclides Ricardo de Souza

DEDICATÓRIA.

**A DEUS, À MINHA MÃE MARIA DA
CRUZ RIBEIRO DE JESUS, AO MEU
PAI ERASMO CRUZ SOUZA (in
Memorian), AOS MEUS SOBRINHOS,
AOS MEUS PROFESORES CLAIR,
CLÁUDIA MÁRCIA, JOSÉ MAURO,
ROZIMAR, RICARDO E DEOCLIDES E
A TODOS OS FUNCIONÁRIOS DA
UFRB POR TEREM CAMINHADO AO
MEU LADO EM TODOS OS
MOMENTOS DESTA ETAPA.**

AGRADECIMENTOS.

AO MEU DEUS SOBRE TODAS AS COISAS;

AOS MEUS PAIS, IRMÃOS E SOBRINHOS;

AOS MEUS IRMÃOS DA IGREJA BATISTA DA ESPERANÇA;

**AOS MEUS FAMILIARES, AMIGOS E COLEGAS DE FACULDADE E
PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS DA UFRB.**

RESUMO

A arborização urbana torna-se importante uma vez que as árvores proporcionam múltiplos benefícios. Porém a escolha de espécies inadequada ao local pode gerar conflitos com os equipamentos urbanos e os transeuntes. A avaliação do crescimento inicial e sobrevivência correlacionando com os fatores climáticos locais, torna-se importante uma vez que obterá dados sobre as espécies avaliadas, e caso seu desenvolvimento seja satisfatório pode ser recomendadas na arborização. Nesse trabalho foram avaliadas quatro espécies: 1 – *Caesalpinia peltophoroides*, 2 – *Anadenanthera* sp., 3 – *Tabebuia chrysotricha*, 4 – *Tibouchina granulosa*. As mudas foram plantadas nas vias de acesso aos prédios da UFRB, enfileiradas distando 8 m entre si, em covas de 0.6 m diâmetro por 0.5 m de profundidade, a partir do mês de abril de 2011. Além das medições, foram obtidos dados climatológicos de temperatura, umidade relativa, chuva e insolação, registrados pela estação climatológica da Embrapa Mandioca e Fruticultura de Cruz das Almas. Os dados de desenvolvimento foram correlacionados com os dados climatológicos. Utilizou-se para a tabulação, análises de correlação e produção dos gráficos dos dados os softwares excel e o statgraphics. A espécie com maior percentual de sobrevivência foi a espécie 2 e a espécie 4 apresentou o menor percentual. A espécie 2 foi a que apresentou maior crescimento e a 3 e 4 os menores. A espécie que apresentou maior desenvolvimento em CAC foi a espécie 2. O desenvolvimento em altura apresentou valores elevados de correlações negativas com a umidade relativa e positiva com evaporação, para as espécies 1, 2, e 3. Esses valores de correlação apresentaram significância estatística, com 95% de probabilidade. A espécie 4 não apresentou correlação entre o desenvolvimento em altura e essas variáveis.

Palavras-chave: 1 – Arborização urbana. 2 – Desenvolvimento de plantas. 3 – Plantio.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	2
3	REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1	Histórico	3
3.2	Importância	3
3.3	Seleção das espécies	3
3.4	Aclimação ou rustificação das mudas	4
3.5	Coveamento	4
3.6	Adubação	5
3.7	Plantio	5
3,8	Tutoramento	6
4	MATERIAL E MÉTODOS	7
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
6	CONCLUSÕES	14
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
8	ANEXOS	17

1 - INTRODUÇÃO

Com o rápido crescimento dos centros urbanos e conseqüentemente a falta de árvores, faz-se necessário seu plantio a fim de fornecer sombra e melhorar o micro clima. As árvores atenuam a poluição sonora, visual (camuflando objetos indesejáveis e realçando edificações) e atmosférica (retendo partículas em suspensão, melhorando a qualidade do ar).

A arborização constitui-se numa questão de saúde pública. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a implantação de áreas verdes nos centros urbanos. As árvores exercem importante papel ecológico, fornecendo abrigo e alimentos à fauna, seqüestrando carbono, diminuindo o efeito estufa. As árvores diminuem a velocidade do vento e a queda das gotas de chuva no solo, atenuando o processo de erosão.

Embora seja comprovada a importância da arborização urbana, até o momento não foi encontrado nenhum trabalho realizado na cidade de Cruz das Almas com respeito a conhecer o desenvolvimento isolado de espécies para a arborização. Porém, foram encontrados em outros lugares no Brasil para fins paisagístico urbano, recuperação de áreas degradadas e SAF's. Trabalho dessa natureza, mesmo sendo em regiões diferentes, pode servir de parâmetro para o nosso, desde que leve em consideração as variáveis edafoclimáticas peculiares de cada região.

Essa pesquisa torna-se importante à medida que possibilitará conhecer o desenvolvimento dessas espécies. Percebe-se, o grande interesse por parte das pessoas e das instituições, em promover a arborização. Mas surgem as dúvidas quanto à escolha de quais espécies utilizar, pois, elas não conhecem a velocidade de crescimento dessas plantas. Portanto, conforme o crescimento e a arquitetura dessas espécies sejam satisfatórios poderão ser recomendadas para gestores e cidadãos comuns utilizarem na arborização de parques jardins, escolas, repartições públicas, empresas e residências.

Apesar de esse trabalho abranger apenas o crescimento inicial (24 meses) das espécies consideradas acredita-se que juntamente com dados de sobrevivência das plantas possam ajudar na avaliação das espécies.

Nesse trabalho foram analisados periodicamente o crescimento (altura e circunferência) e sobrevivência de quatro espécies. Os dados de crescimento também foram correlacionados com dados meteorológicos: temperatura, umidade relativa, chuva, insolação.

2 - OBJETIVO

- ❖ Avaliar o crescimento inicial de quatro espécies e correlacionar com dados climatológicos para a região de Cruz das Almas, Ba.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - Histórico

No Brasil, a arborização de ruas é uma atividade que passou a fazer parte do planejamento urbano de forma generalizada somente no final do Século XIX, associado ao advento da República (MENEGETTI, 2002). Porém, Mesquita (1996), (apud WENDER e AMÂNCIO-PEREIRA (2007)), a cidade de Recife, provavelmente, foi o primeiro núcleo urbano a dispor de arborização de rua, no continente americano. Conforme esse mesmo autor esse fato ocorreu durante a colonização holandesa, no século XVII, por iniciativa do Conde João Mauricio de Nassau.

O conceito de arborização urbana com árvores enfileiradas, plantadas nas calçadas ou nas ruas, inicialmente com o objetivo estético, surgiu no início do século XIX, com a reforma urbana de Paris (GONÇALVES e PAIVA, 2013). Conforme esses mesmos autores, esse processo adotado pelo Barão Haussman, obteve tanto sucesso que foi amplamente copiado.

3.2 - Importância

A arborização é um componente importante na paisagem urbana, pois fornece sombra, diminui a poluição do ar e sonora, absorve parte dos raios solares, protege-nos contra o impacto direto dos ventos, reduz o impacto das gotas da chuva sobre o solo e a erosão, além de embelezar a cidade (SILVA et al., 2002). Também por suas múltiplas funções, ela atua diretamente sobre o clima, a qualidade do ar, o nível de ruídos e sobre a paisagem, além de constituir refúgio à fauna remanescente nas cidades (MOTA e ALMEIDA, 2011). É importante pontuar que a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 225, assegura que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Dessa forma, promover a arborização significar cumprir com uma das determinações da nossa Carta Magna.

3.3 - Seleção das espécies

Embora traga múltiplo benefício à população, o plantio de árvores deve ser feito de maneira planejada para não gerar conflitos com os demais componentes urbanos. Por isso é essencial o uso correto das plantas em arborização, uma vez que o uso indevido de espécies poderá acarretar em uma série de prejuízos para os usuários e para as empresas prestadoras de

serviços de energia, de telefone e de esgotamento sanitário, causando dano à rede elétrica, telefone e esgoto (DANTAS e SOUZA, 2004).

Matos e Queiroz (2009, p. 40) pontuam alguns problemas causados pela arborização sem planejamento ou mal conduzida: Danos e conflitos com a rede elétrica, entupimento de bueiros e calhas, impedimento de visualização de sinais de tráfegos e outros, dificuldades de passagem de pedestres e veículos, gastos exagerados com podas das árvores, necessidade de substituição de árvores adequadas ao ambiente urbano, rupturas nas pavimentações, passeios e meios-fios.

Cemig (2004) adverte que o plantio das árvores e a implantação de postes devem respeitar um espaço entre si de tal forma que não haja um envolvimento do poste e dos equipamentos elétricos pela vegetação. E acrescenta que esse espaço deve ser, no mínimo, de 4,00 m.

Para minimizar os problemas com as árvores, devem-se preferir espécies com espinhos no tronco, que produza frutos muito grandes e que tenha princípio ativo tóxico (alérgenos) e dar preferência às espécies que apresentem sistema radicular pivotante, folhagem permanente, a copa deve ter formato, dimensão e engalhamento adequados (SILVA et al., 2002).

3.4 - Aclimação ou rustificação das mudas

Esse processo envolve um conjunto de técnicas e procedimentos visando à adaptação das plantas às condições do campo conforme Gomes e Paiva (2006).

Dentre as técnicas de aclimação o sombreamento o corte gradual da irrigação, aproximadamente 20 dias antes da expedição das mudas para o plantio é a mais utilizada, uma vez que reduzindo a temperatura e a perda de água das plantas, facilita esse processo (PASQUAL, 2004, p. 76).

3.5 - Coveamento

As covas podem ser abertas de forma manual ou com a utilização de máquinas. O critério nessa escolha fica por conta do tempo, da disponibilidade de tecnologia e de recursos financeiros. Quanto às dimensões das covas não há um padrão definido, mas varia de acordo com as condições que se encontra o solo. Coelba (2002) recomenda para a arborização urbana covas com as dimensões de 0,6x 0,6 m 0,6 m, podendo chegar a 0,7 x 0,7 x 0,7 m, se o solo for pobre, estiver muito compactado ou existir resto de construções no local. Acrescenta que no caso de covas circulares, elas devem ter 0,6 m de diâmetro e de profundidade. Em

arborização de rodovias Der-MG (2004) recomenda covas com dimensões de 0,6 x 0,6 x 0,6 m, para mudas de grande porte e Paiva e Gonçalves (2005) dimensões de 0,5 x 0,5 x 0,5 m até 1 x 1 x 1 m de acordo com as condições do solo e tamanho do torrão.

3.6 - Adubação

Assim como os demais seres vivos, as plantas também necessitam de todas as condições e nutrientes necessários para sobreviver e completar seu ciclo de vida. Parte dos elementos necessário às plantas é encontrada no solo e absorvida por ela através das raízes. Mas, nem sempre o solo onde as plantas são locadas dispõe de todos nutrientes e da quantidade satisfatória, tornando-se necessário promover a adubação. Nesse processo podem ser usados adubos químicos ou orgânicos. Os adubos químicos tem a propriedade de disponibilizar os nutrientes com maior rapidez, enquanto que os orgânicos disponibilizam de maneira parcimoniosa. Em contra partida, os orgânicos melhoram as características químicas, físicas, biológicas e bioquímicas do solo (PEREIRA NETO, 2010).

Em arborização de vias devida sua característica linear e com grande variabilidade de solo, deve-se adotar adubação padronizada para todas as espécies em qualquer local, sob a experiência de um técnico (GONÇALVES e PAIVA, 2013). Além disso, o próprio espaçamento utilizado entre as árvores e arvoretas torna-se inviável a coleta e análise do solo do local, por isso a adubação é mais uma questão de bom senso do que conhecimento das necessidades reais (PAIVA e GONÇALVES, 2005).

Em solo ácido é recomendável a aplicação de 200g de calcário dolomítico por cova, acrescido de 200g NPK 4-14-8 (PAIVA e GONÇALVES, 2005). Para solo com essas mesmas características, Gonçalves e Paiva (2013) recomendam 2 g de calcário dolomítico por litro de terra da cova (cova de 50 x 50 x 50 cm correspondente a 125 L de terra), 200g de NPK 4-14-8 ou 10-30-10. Em solo com pH próximo do neutro não é necessário uso do calcário, conforme esses mesmos autores.

Conforme Matos e Queiroz (2009) as plantas devem ser avaliadas por profissional da engenharia agrônômica ou florestal e, se necessário, realizar adubação de cobertura, de acordo coma a orientação técnica.

3.7 - Plantio

A época favorável para se realizar o plantio é durante a estação chuvosa, isso porque aumenta a chance de pegamento e sobrevivência (PAIVA e GONÇALVES, 2005). Cemig (2004) acrescenta que deve ser feito no início da manhã ou no final da tarde. Após o plantio

deve-se fazer bacia em volta da planta, a fim de reter a água da chuva (COELBA, 2002). E Paiva e Gonçalves (2005) acrescentam ainda cobrir essa bacia com palha para evitar a evaporação da água do solo e reter maior quantidade de água da chuva.

3.8 - Tutoramento

É a operação referente a colocação de tutores que pode ser de madeira, bambu ou outros materiais com a finalidade de manter a planta ereta e evitar o envergamento. O tutor protege as mudas contra danos mecânicos, além de favorecer o seu crescimento retilíneo (MATOS e QUEIROZ, 2009). O tutor de mudas arbóreas consiste de uma estaca de bambu ou de madeira tratada (preferencialmente) com diâmetro de 6 a 8 cm e altura de 3 m, que seja fincada por cerca de 1 m no fundo da cova (GONÇALVES e PAIVA, 2013).

4 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campus da UFRB em Cruz das Almas, cidade localizada no Recôncavo Baiano. Cruz das Almas situa-se a 220 m de altitude, 12°40'19"S e 39°06'22"W (FONSECA et al., 2003). Segundo Carvalho et al. (2002) o clima é subúmido (classificação de Thornthwiter e Matter), precipitação média anual de 1.170 mm, com variação entre 900 e 1.300 mm, sendo os meses de março a agosto os mais chuvosos e setembro a fevereiro os mais secos. A temperatura anual média é de 24,1°C (dentro da faixa ótima para a maioria das espécies) e o balanço hídrico apresenta evapotranspiração potencial de 1267 mm anuais, sendo que ocorre excedência hídrica durante os meses de maio, junho, julho e agosto. O solo é classificado como Latossolo Amarelo coeso A moderado, textura franco argilo arenoso, fase floresta tropical subperenifólia/subcaducifólia relevo plano. É um solo bastante profundo, desenvolvido sobre rochas sedimentares da formação Capim Grosso, de baixa fertilidade química e apresentando horizonte coeso.

Nesse experimento acompanhou-se o desenvolvimento inicial de mudas de quatro espécies, sendo: 1 – *Caesalpinia peltophoroides* (20 mudas), 2 – *Anadenanthera* sp. (30 mudas), 3 – *Tabebuia chrysotricha* (59 mudas), 4 – *Tibouchina granulosa* (41 mudas). As mudas das duas primeiras espécies foram produzidas no viveiro florestal da Engenharia Florestal, no campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizado na cidade de Cruz das Almas – BA e as mudas das outras duas espécies foram adquiridas em viveiros da região. Na produção das mudas usou-se sementes oriundas de espécies de árvores nativas da região e como substrato terra, areia e adubo orgânico na proporção de 1 x 1 x 1. A terra e a areia foram peneiradas e homogeneizadas com o adubo orgânico e acomodados em sacos plásticos apropriados. Após as mudas serem plantadas foi feita adubação a base NPK 4-14-8, abrigadas sob sombrite e irrigadas diariamente. As mudas antes de serem levadas para o campo passaram pelo processo de aclimação (removendo a cobertura em parte do tempo e reduzindo a quantidade de água na irrigação).

As covas foram marcadas e abertas com broca tracionada por trator, com dimensões de 0,6 metros de diâmetro por 0,5 metros de profundidade, distanciadas em 8 metros. A terra retirada das covas foi destorroada e utilizada para o próprio enchimento, acrescido do adubo orgânico. As mudas foram plantadas a partir do mês de abril de 2011, época que coincide com o período de chuvas da região. Após as mudas serem plantadas foram sustentadas por tutores de madeira de tamanhos adequados às necessidades de cada planta. As mudas foram

distribuídas e plantadas enfileiradas nas margens das vias principais de acesso aos prédios da UFRB. As de espécies de maior porte foram plantadas do lado oposto à rede elétrica.

Durante o período de avaliação foram feitas duas adubações, sendo uma adubação com matéria orgânica e a outra com NPK 4-14-8, a lanço. Também foram realizadas as operações de capinas com roçadeira semi-mecanizada e enxada para fazer o coroamento.

Foram feitas as mensurações de CAC (circunferência a altura do colo da planta – 0,20 m acima do solo) e altura, a partir do nível do solo até a altura da última inserção da planta.

As mensurações foram realizadas nos meses de abril, julho, setembro e novembro de 2011; fevereiro, abril, julho e novembro de 2012; março e maio de 2013, perfazendo o total de dez mensurações num período de 24 meses.

Além das medições, foram obtidos dados climatológicos de temperatura, umidade relativa, chuva e insolação registrados pela estação climatológica da Embrapa mandioca e fruticultura de Cruz das Almas. Os dados de desenvolvimento foram correlacionados com os dados climatológicos.

Utilizou-se para a tabulação dos dados o software excel e o statgraphics foi utilizado para as análises de correlação e produção dos gráficos.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de plantadas, na medida em que as medições aconteciam, algumas mudas morreram. Os dados de sobrevivência das quatro espécies avaliadas podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 – Sobrevivência das mudas das quatro espécies plantadas no campus da UFRB de Cruz das Almas, Ba.

Espécie	Percentual de sobrevivência (%)
1 - <i>Caesalpinia peltophoroides</i>	85,0
2 - <i>Anadenanthera</i> sp.	96,7
3 - <i>Tabebuia chrysotricha</i>	89,8
4 - <i>Tibouchina granulosa</i>	29,3

De modo geral, apenas a espécie 4 apresentou baixo percentual de sobrevivência. Um fato que pode explicar esses números é que as espécies 3 e 4 demoraram para ser plantadas em campo e dessa forma, ao contrário da espécie 3, a espécie quatro não se adaptou a essa situação apresentando alto índice de mortalidade.

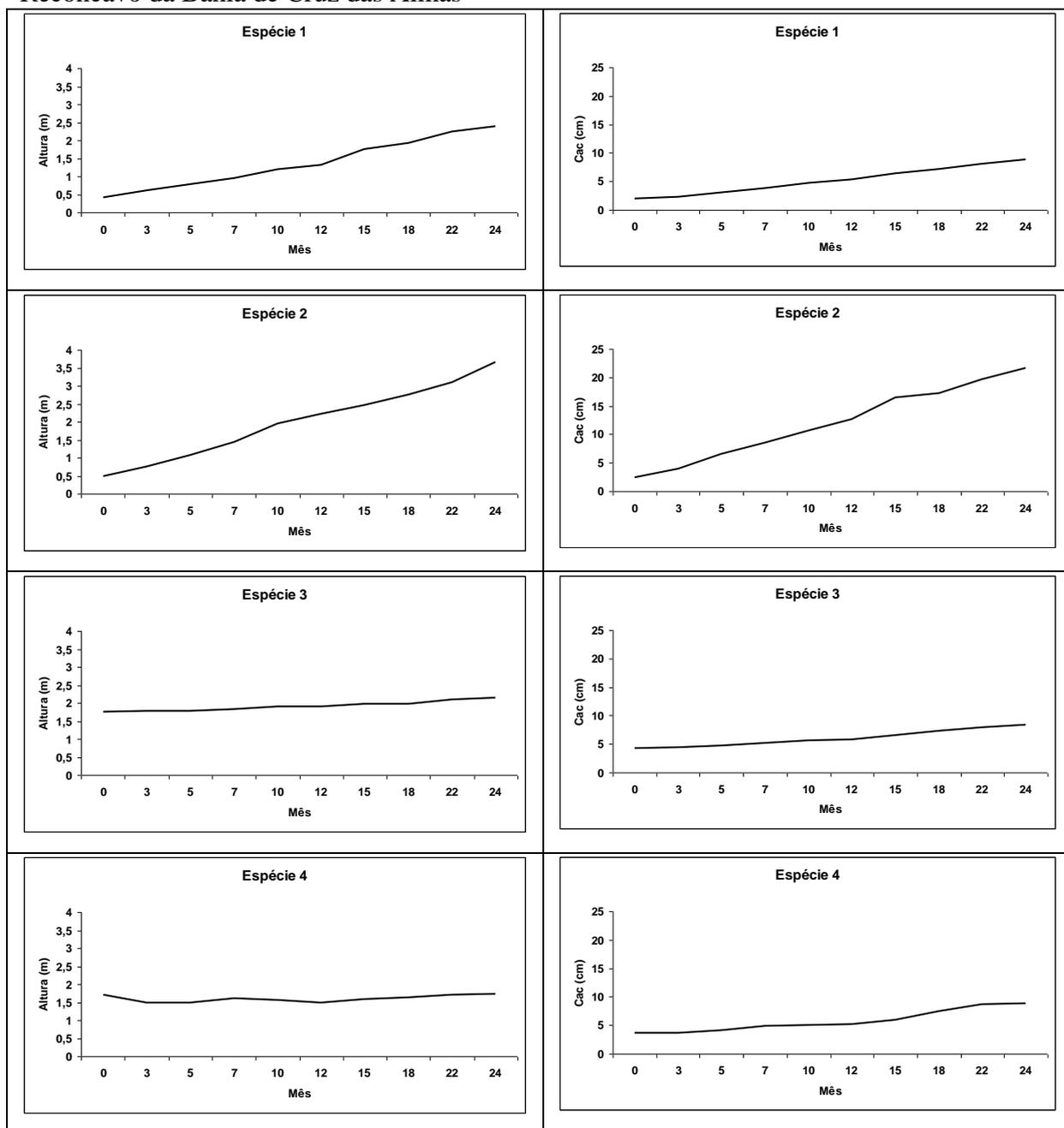
Quadro 2 – Médias e desvio padrão da altura e circunferência das quatro espécies plantadas no campus de Cruz das Almas, Ba.

Espécie	Altura média (m)	Desvio padrão	Circunferência média (cm)	Desvio padrão
1 - <i>Caesalpinia peltophoroides</i>	1,36	0,77	5,17	2,71
2 - <i>Anadenanthera</i> sp.	1,95	1,17	11,91	7,16
3 - <i>Tabebuia chrysotricha</i>	1,91	0,36	6,03	1,99
4 - <i>Tibouchina granulosa</i>	1,60	0,24	5,73	2,26

No Quadro 2 pode-se observar que a maior altura média foi registrada para a espécie 2 e a menor para a espécie 4. O desvio padrão da média mostra que a maior variação tanto de altura quanto de circunferência ocorreu na espécie 2. Esse fato pode ser explicado pelo maior desenvolvimento dessa espécie, fato esse, que pode ser observado tanto no Quadro 2 quanto na Figura 1.

Os gráficos que destacam as variações em altura e na circunferência à altura do colo das árvores avaliadas podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 - Desenvolvimento em altura e desenvolvimento em circunferência à altura do colo de quatro espécies plantadas na arborização do campus da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia de Cruz das Almas



Observando a Figura 1 pode-se observar que a espécie que apresentou maior desenvolvimento em altura foi a espécie 2. As espécies que apresentaram menores crescimentos em altura foram as espécies 3 e 4. No entanto, as leituras de altura obtidas na espécie 4 foram comprometidas com o atraso de plantio dessa espécie em campo. Esse atraso

fez com que as mudas estiolassem e por isso, ao invés de desenvolverem em altura, rebrotaram e as partes altas da planta morreram como pode ser observado na Figura 2.

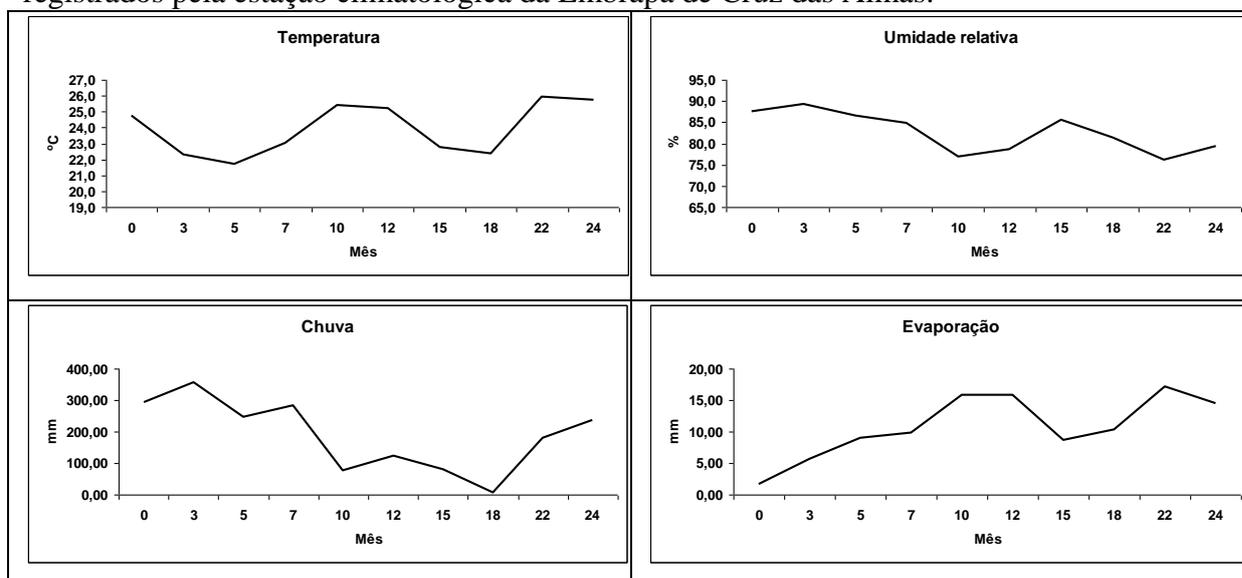
Figura 2 – Rebrota da *Tibouchinia granulosa* em partes inferiores do caule



O desenvolvimento em CAC das quatro espécies apresentou crescimento linear e assim como o desenvolvimento em altura, a espécie que apresentou maior desenvolvimento em CAC foi a espécie 2.

Os gráficos que apresentam a variação de temperatura, umidade relativa, chuva e evaporação no período das medições são apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Dados climatológicos de temperatura, umidade relativa, chuva e evaporação registrados pela estação climatológica da Embrapa de Cruz das Almas.



Para melhor compreensão da influência dos dados climatológicos no desenvolvimento em altura e em CAC das espécies avaliadas foi construída uma matriz de correlações entre o desenvolvimento em altura e em CAC das espécies e os dados climatológicos. O Quadro 4 apresenta essas correlações e suas respectivas significâncias estatísticas.

Quadro 4 – Correlação de Pearson entre o desenvolvimento em altura e em CAC com dados climatológicos de temperatura, umidade relativa, chuva, evaporação e insolação.

Dados climatológicos	Espécie 1		Espécie 2		Espécie 3		Espécie 4	
	Altura (m)	CAP (cm)						
Temperatura (°C)	0,39 (0,26)	0,43 (0,20)	0,46 (0,18)	0,40 (0,25)	0,52 (0,12)	0,44 (0,21)	0,54 (0,11)	0,45 (0,19)
Umidade relativa (%)	-0,68 (0,03)	-0,71 (0,02)	-0,75 (0,01)	-0,70 (0,02)	-0,72 (0,01)	-0,68 (0,03)	-0,28 (0,44)	-0,68 (0,03)
Chuva (mm)	-0,54 (0,10)	-0,55 (0,10)	-0,56 (0,09)	-0,57 (0,08)	-0,47 (0,18)	-0,49 (0,15)	0,02 (0,96)	-0,42 (0,23)
Evaporação (mm)	0,66 (0,03)	0,70 (0,02)	0,75 (0,01)	0,70 (0,02)	0,70 (0,02)	0,65 (0,04)	0,04 (0,91)	0,63 (0,05)
Insolação (horas)	0,42 (0,21)	0,51 (0,13)	0,54 (0,10)	0,50 (0,14)	0,50 (0,14)	0,49 (0,15)	0,38 (0,28)	0,43 (0,22)

Obs. Os números entre parênteses correspondem à significância estatística da correlação.

Analisando o Quadro 4 pode-se observar que o desenvolvimento em altura apresentou valores elevados de correlações negativas com a umidade relativa e positiva com evaporação, para as espécies 1, 2, e 3. Esses valores de correlação apresentaram significância estatística, com 95% de probabilidade. A espécie 4 não apresentou correlação entre o desenvolvimento em altura e essas variáveis.

O principal fator que pode ter influenciado na falta de correlação com a espécie 4 é a mortalidade dos ápices que aconteceu pela rebrota em pontos mais baixos das mudas (Figura 1). Essa rebrota provavelmente aconteceu porque as mudas se apresentavam estioladas no momento do plantio, ou seja, o plantio foi atrasado.

O desenvolvimento em circunferência apresentou valores elevados de correlações negativas com a umidade relativa e positiva com evaporação, para todas as espécies. Esses valores de correlação apresentaram significância estatística, com 95% de probabilidade.

Na espécie 1 observa-se que o desenvolvimento em circunferência apresentou valores de correlação maiores, com umidade relativa e evaporação, do que o desenvolvimento em altura. Para as espécies 2 e 3, os maiores valores de correlação dessas variáveis aconteceram com o desenvolvimento em altura.

Entre as variáveis estudadas, também pode-se observar correlações elevadas e significativas estatisticamente entre temperatura e umidade relativa (negativa) e temperatura e

insolação (positiva). Também podemos observar uma correlação negativa e significativa entre umidade relativa e evaporação.

6 - CONCLUSÕES

- Todas as espécies avaliadas apresentaram bom desenvolvimento nos dois primeiros anos de plantio. A espécie *Anadenanthera* sp. foi a que mais se desenvolveu nesse período.
- O retardo no plantio de mudas pode influenciar na sobrevivência das mesmas.
- A umidade relativa e a evaporação são os parâmetros climáticos que melhor se correlacionaram com o desenvolvimento das plantas.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

CARVALHO, S. R. L. Caracterização e avaliação de leguminosas e gramíneas com alto poder relativo de penetração de raízes em solo coeso dos tabuleiros costeiros do Recôncavo Baiano – Etapa I. **In: WORKSHOP COESÃO EM SOLOS DOS TABULEIROS COSTEIROS**, 2001, Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 339 p. p. 261-291.

Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de arborização**. Belo Horizonte, 2004. 8 A 16 p.

Companhia de Eletricidade da Bahia. **Guia de arborização urbana**. Salvador, 2002. 45-47 p.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. de. Arborização Urbana na Cidade de Campina Grande – PB: Inventário e Suas Espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n 2. Campina Grande, 2004.

Departamento de Estrada de Rodagem do Estado de Minas Gerais. **Arborização na faixa de domínio nas rodovias sob jurisdição do DER/MG**. Belo Horizonte, 2004.

FERNANDES, R. B.; SANTO, S. M.; SILVA, N. B. **Zoneamento ambiental dos municípios de Santo Antônio de Jesus e Varzedo-Ba**. Feira de Santana, 2002.

GONÇALVES, W.; PAIVA, A. N. de. **Implantação da arborização urbana: Especificações técnicas**. UFV. Viçosa, 2013.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. UFV. Viçosa, 2006, p 90.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. Solisiuna Design e Editora. Salvador, 2009. P 40.

MOTA, M. P.; ALMEIDA, L. F. R. **Características da arborização na região central do município de Coxim, MS.** Resbau, Piracicaba-SP, v.6, n.1, p. 01 – 24. Piracicaba, 2011.

PASQUAL, M. **Plantas ornamentais e paisagismo: Propagação de plantas ornamentais.** UFLA – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2004, p. 76.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem: Processo de baixo custo.** 1 ed. UFV. Viçosa, 2010, p. 57-59.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Arborização em rodovias.** 3. ed. UFV, 2005.

SILVA, E. M. ; SILVA, A.M.; MELO,P.H.; BORGES, S.S.; LIMA,S.C. Estudo da arborização do bairro Mansour, na cidade de Uberlândia – MG. Caminhos de geografia - **REVISTA ON LINE.** Instituto de Geografia UFU. 2002.

ANEXOS

Anexo 1 – Matriz de correlações entre o desenvolvimento de quatro espécies e dados climatológicos.

Espécie 1	Altura (m)	Circunferência (cm)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Chuva (mm)	Evaporação (mm)	Insolação (horas)
Altura (m)	1 (0,00)						
Circunferência (cm)	0,99 (0,00)	1 (0,00)					
Temperatura (°C)	0,39 (0,26)	0,43 (0,20)	1 (0,00)				
Umidade relativa (%)	-0,68 (0,03)	-0,71 (0,02)	-0,73 (0,01)	1 (0,00)			
Chuva (mm)	-0,54 (0,10)	-0,55 (0,10)	-0,10 (0,77)	0,58 (0,07)	1 (0,00)		
Evaporação (mm)	0,66 (0,03)	0,70 (0,02)	0,58 (0,08)	-0,93 (0,00)	-0,49 (0,15)	1 (0,00)	
Insolação (horas)	0,42 (0,21)	0,51 (0,13)	0,69 (0,03)	-0,61 (0,06)	-0,45 (0,19)	0,44 (0,20)	1 (0,00)
Espécie 2	Altura (m)	Circunferência (cm)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Chuva (mm)	Evaporação (mm)	Insolação (horas)
Altura (m)	1 (0,00)						
Circunferência (cm)	0,99 (0,00)	1 (0,00)					
Temperatura (°C)	0,46 (0,18)	0,40 (0,25)	1 (0,00)				
Umidade relativa (%)	-0,75 (0,01)	-0,70 (0,02)	-0,73 (0,01)	1 (0,00)			
Chuva (mm)	-0,56 (0,09)	-0,57 (0,08)	-0,10 (0,77)	0,58 (0,08)	1 (0,00)		
Evaporação (mm)	0,75 (0,01)	0,70 (0,02)	0,58 (0,08)	-0,92 (0,00)	-0,49 (0,15)	1 (0,00)	
Insolação (horas)	0,54 (0,10)	0,50 (0,14)	0,69 (0,03)	-0,61 (0,06)	-0,45 (0,19)	0,44 (0,20)	1 (0,00)
Espécie 3	Altura (m)	Circunferência (cm)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Chuva (mm)	Evaporação (mm)	Insolação (horas)
Altura (m)	1 (0,00)						
Circunferência (cm)	0,99 (0,00)	1 (0,00)					
Temperatura (°C)	0,52 (0,12)	0,44 (0,21)	1 (0,00)				

Umidade relativa (%)	-0,72 (0,01)	-0,68 (0,03)	-0,73 (0,02)	1 (0,00)			
Chuva (mm)	-0,47 (0,18)	-0,49 (0,15)	-0,10 (0,77)	0,58 (0,08)	1 (0,00)		
Evaporação (mm)	0,70 (0,02)	0,65 (0,04)	0,58 (0,08)	-0,93 (0,00)	-0,49 (0,15)	1 (0,00)	
Insolação (horas)	0,50 (0,14)	0,49 (0,15)	0,69 (0,03)	-0,61 (0,06)	-0,45 (0,19)	0,44 (0,20)	1 (0,00)
Espécie 4	Altura (m)	Circunferência (cm)	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Chuva (mm)	Evaporação (mm)	Insolação (horas)
Altura (m)	1 (0,00)						
Circunferência (cm)	0,63 (0,05)	1 (0,00)					
Temperatura (°C)	0,54 (0,11)	0,45 (0,19)	1 (0,00)				
Umidade relativa (%)	-0,28 (0,44)	-0,68 (0,03)	-0,73 (0,02)	1 (0,00)			
Chuva (mm)	0,02 (0,96)	-0,42 (0,23)	-0,10 (0,78)	0,58 (0,08)	1 (0,00)		
Evaporação (mm)	0,04 (0,91)	0,63 (0,05)	0,58 (0,08)	-0,93 (0,00)	-0,49 (0,15)	1 (0,00)	
Insolação (horas)	0,38 (0,28)	0,43 (0,22)	0,69 (0,03)	-0,61 (0,06)	-0,45 (0,19)	0,44 (0,20)	1 (0,00)