

**CONSERVAÇÃO GENÉTICA *EX SITU* DE POPULAÇÕES NATURAIS DE
Myracrodruon urundeuva Fr. AII. EM SISTEMA SILVIPASTORIL**

CARLA RENATA SILVA BALERONI GUERRA

Orientador: Prof. Dr. Mario Luiz Teixeira de Moraes

Co – orientadora: Prof (a) Dra: Cristina L. S. Petrarolha Silva

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Agronomia – Área de Concentração: Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA

JULHO – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Técnico Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço
de Biblioteca e Documentação da UNESP-Ilha Solteira

G934c Guerra, Carla Renata Silva Baleroni.
Conservação genética *Ex Situ* de populações naturais de *Myracrodruon urundeuva*
Fr.All. em sistema silvipastoril / Carla Renata Silva Baleroni Guerra. -- Ilha Solteira :
[s.n.], 2008
108 f. : il. , mapas.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha
Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2008

Orientador: Mario Luiz Teixeira de Moraes
Co-orientador: Cristina L. S. P. Silva
Bibliografia: p. 76-95

1. Conservação genética. 2. Aroeira. 3. Teste de progênies. 4. Sistema silvipastoril.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CONSERVAÇÃO GENÉTICA EX SITU DE POPULAÇÕES NATURAIS DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. EM SISTEMA SILVIPASTORIL

AUTORA: CARLA RENATA SILVA BALERONI GUERRA

ORIENTADOR: Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. EDSON SEIZO MORI

Departamento de Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agrômicas de Botucatu

Prof. Dr. RICARDO VELLUDO GOMES DE SOUTELLO

Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina / Fundação Educacional de Andradina - Stella Maris

Profa. Dra. ROSANGELA MARIA SIMEÃO RESENDE

Centro Nacional de Pesquisa Em Gado de Corte - Campo Grande-MS / EMBRAPA

Data da realização: 18 de julho de 2008.

Presidente da Comissão Examinadora
Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

Aos meus pais, Eduardo e Anadir, pelo amor, carinho, dedicação e por muitas vezes sacrificarem suas vidas em detrimento do meu sucesso, pois sem eles nada disso teria sido possível.

A minha irmã Camila Regina, pelo apoio, carinho, estímulo, ajuda e amizade, não só nesta conquista mais por toda minha vida.

DEDICO

Ao meu esposo Carlos Alexandre, por me apoiar sempre nas conquistas dos meus ideais, por suportar pacientemente todas as minhas ausências, por todo seu amor e dedicação.

As duas pessoas mais importante da minha, que são a grande razão de eu estar aqui hoje, Luis Eduardo e Mariana.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À **DEUS**, por me dar força, para superar todas as dificuldades nos diversos caminhos de minha vida, e conseguir conquistar mais esta importante vitória.

Ao Prof. Mario Luiz Teixeira de Moraes, pela valiosa orientação, confiança a mim dedicado nestes anos de convivência e principalmente por me ensinar a gostar e compreender um pouco a genética.

À Cristina Lacerda Soares Petrarolha Silva (Kitty), pela amizade, estímulo, co-orientação e me ensinar que genética é uma coisa interessante e não um bicho de sete-cabeças.

À Selma M. B. de Moraes pela amizade e confiança durante este tempo de convivência.

Aos funcionários da Fazenda, José Cambuim, Manoel Fernando Rocha Bonfin (Baiano) e Alonso Ângelo da Silva, pela valiosa ajuda durante as coletas de dados.

Aos acadêmicos de Medicina Veterinária Tatiane Ferrato dos Santos, e Thiago Nunes Barreto, pela ajuda e companherismo durante a coleta de dados, para realização deste trabalho.

À Dani, ao Alexandre e a Janete pela valiosa ajuda durante as análises estatísticas, e pela grande amizade durante este período.

À amiga Flávia, pela brilhante colaboração e orientação na execução nas análises de pastagens.

À Fundação Educacional de Andradina, em nome do diretor Dr Joji Ariki, pelo estímulo e apoio durante realização do Doutorado.

Ao Coordenador do Curso de Medicina Veterinária Prof Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello, pelo apoio, amizade e cooperação durante a realização deste trabalho.

À Dani e ao Eduardo Justo, pelo apoio na parte computacional e confecção dos mapas.

À Camila, Zé, Brenda, Silvia, Carlinhos, Fran e Willian, pela amizade e colaboração.

À banca examinadora pelas críticas e valiosas sugestões para o sucesso deste trabalho.

Aos meus familiares pelo apoio em especial ao meu cunhado Recco e meus sogros Luiz Antônio e Belinha.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, minha eterna gratidão.

CONSERVAÇÃO GENÉTICA *EX SITU* DE POPULAÇÕES NATURAIS DE *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Autora: CARLA RENATA SILVA BALERONI GUERRA

Orientador: Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

RESUMO

Dentre as espécies que vêm sofrendo interferência antrópica encontra-se a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). Como estratégias de conservação propostas, destacam-se a *ex situ* e entre as estratégias para avaliar a variabilidade genética retida *ex situ*, destaca-se a genética quantitativa, onde são estimados parâmetros genéticos para alguns caracteres silviculturais. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de duas populações de *M. urundeuva* em plantio heterogêneo, estimar a variabilidade genética entre e dentro das populações de *M. urundeuva*, fornecendo subsídios para a conservação genética *ex situ*, obter informações sobre a regeneração natural de outras espécies arbóreas na área de instalação do teste de progênes/procedências, avaliar o desenvolvimento e a composição bromatológica da forrageira desenvolvida no sub-bosque de *M. urundeuva* em sistema silvipastoril. Foram avaliados dois testes de progênes de *M. urundeuva*, localizados em Selvíria-MS e estabelecidos em 1992 em plantios heterogêneos, contendo 25 famílias provenientes de Aramina estado de São Paulo e 25 de Selvíria estado do Mato Grosso do Sul. Os ensaios foram avaliados para o DAP (diâmetro a altura do peito), DMC (diâmetro médio da copa), altura, forma do tronco e sobrevivência. Os resultados obtidos a partir do uso do *software* SELEGEN, permitiram observar que as populações de Selvíria e Aramina, apresentaram baixa herdabilidade, indicando a existência de variabilidade, sendo que a variabilidade genética foi maior dentro da população de Selvíria, quando comparada a de Aramina. A população de Selviria apresentou maiores ganhos com seleção que a de Aramina, tanto na realização de propagação sexuada quanto de assexuada, as duas populações apresentaram-se bem adaptadas ao local de implantação do teste de progênie/procedência, visto que a taxa de sobrevivência foi superior a 90%, A utilização do índice multi-efeitos (IME), permite selecionar progênes que proporcione um bom ganho de seleção e boa variabilidade, neste caso deve-se sempre

estabelecer um k_f (número de indivíduos selecionados por progênies) máximo, para que haja um maior tamanho efetivo (N_e) e maior diversidade genética. Os ganhos na população de Aramina, foram baixos devido a grande antropização no local da coleta de sementes, a área de instalação do teste de progênies/procedências encontra-se em processo de revegetação, devido ao grande número de plantas jovens. Quanto ao desenvolvimento da forrageira foi possível afirmar que o desenvolvimento, tanto em altura quanto em massa, foi maior a pleno sol que em área sombreada, o acúmulo de forragem foi baixo nas duas condições de luminosidade, provavelmente devido a deficiência de manejo na manutenção e implantação de sistema. Quanto a valores nutricionais não houve diferença significativa em relação ao sol e sombra, sendo que as diferenças de fibra detergente ácido (FDA), fibra detrgente neuro (FDN), Lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) ocorreram apenas entre o pré e o pós pastejo.

Palavras – chaves: aroeira, genética quantitativa, parâmetros genéticos, índice multi-efeito, gado.

**EX SITU GENETIC CONSERVATION OF NATURAL POPULATIONS OF
Myracrodruon urundeuva Fr. All. BY AGROFORESTRY SYSTEM**

Author: CARLA RENATA SILVA BALERONI GUERRA

Adviser: Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

ABSTRACT

Among species that have been suffering for human interference is the Aroeira tree (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). Considering the conservation strategies proposed the conservation *ex situ* stands out as the strategies to evaluate the genetic variation retained *ex situ*, the quantitative genetics stands out where genetic parameters are estimated for some forestry characters. The research have aimed to evaluate the performance of two populations of *M. urundeuva* in heterogeneous planting, to estimate the genetic variation between and within the populations of the species, providing subsidies for *ex situ* genetic conservation, to obtain information on natural regeneration of other tree species in the area where the progeny/origin trials set up were held, to evaluate the development and bromatological composition of forage developed in sub-forest of *M. urundeuva* in a agroforestry system. Two progenies test of *M. urundeuva* were evaluated. They were located in Selviria-MS and established in 1992 in heterogeneous planting, containing 25 families coming from Aramina-MS and 25 from Selviria-MS. The tests were evaluated for DAP (diameter at breast height), DMC (average diameter of top), plant height, steam form, and survival. The results obtained by the use of SELEGEN software, makes it possible to observe the populations in Selviria and Aramina showed low inheritance, indicating the existence of variation. The genetic variation was higher within Selvíria population, than Aramina, and Selviria population showed higher gain of selection than the Aramina population, not only by sexual propagation, but also by asexual propagation, both populations were well adapted to the location of progeny /origin trials, beeing that the survival rate was higher than 90 %. The use of IME has allowed the selection of progenies which can provide a high gain of selection and variation; in that case a maximum Kf must always be established, so there is a highe Ne and genetic variation. The gain of Aramina populations were low due to the high human influence

on the place where the seeds were collected, the area of progeny/origin test was set up is on restoration process, due to the high number of young plants. About the development of the forage, it was possible to observe that the development , of both height and wood mass, was higher under sun than under shade, the build-up of forage was low in both lightining conditions, probably due to the lack of handling, about the nutritional value there was no significant difference between sun and shade, conditions being that the differences of FDA, FDN, Lignin, and DIVMS were between pre and post pasturing.

Key – words: aroeira , multi-effect index, genetic parameter, quantitative genetics, cattle.

Lista de Tabelas

TABELA 1: ESQUEMA DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA CONJUNTA, UTILIZADO PARA CADA UM DOS CARACTERES ESTUDADOS, NAS DUAS POPULAÇÕES DE <i>M. URUNDEUVA</i> , APRESENTANDO AS SEGUINTE FONTES DE VARIAÇÃO (FV): REPETIÇÕES/POPULAÇÕES (R/S), POPULAÇÕES (S), PROGÊNIES/POPULAÇÕES (P/S) E O ERRO (E/P) E O ERRO DENTRO (D).....	37
TABELA 2: EQUAÇÃO DE CALIBRAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA MASSA DE FORRAGEM.....	42
TABELA 3: PERÍODO DE REBROTAÇÃO DO CAPIM <i>BRACHIARIA DECUMBENS</i> EM ESTAÇÕES DO ANO E NÚMERO DE DIAS SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJOMANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANAIEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA – MS.	44
TABELA 4: ESTIMATIVAS DE MÉDIA $\hat{m}$, COEFICIENTE DE VARIAÇÃO EXPERIMENTAL (CV_{exp}), TESTE-F, ACURÁCIA ($\hat{r}_{aa}$) E O COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE PARCELA ($\hat{c}_p^2$) PARA OS CARACTERES QUANTITATIVOS AVALIADOS EM DUAS POPULAÇÕES DE <i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i> , AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA–MS.	48
TABELA 5: ESTIMATIVAS DE ALGUNS PARÂMETROS GENÉTICOS: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO GENÉTICA INDIVIDUAL E GENÉTICA DE PROGÊNIES (CV_{gi} E CV_{gp}), E A HERDABILIDADE, NO SENTIDO RESTRITO: EM NÍVEL DE INDIVÍDUO NA PARCELA ($\hat{h}_a^2$), DE MÉDIA ($\hat{h}_m^2$) E DENTRO DE PARCELA ($\hat{h}_d^2$) PARA OS CARACTERES QUANTITATIVOS, AVALIADOS EM DUAS POPULAÇÕES DE <i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i> , AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA–MS.	51
TABELA 6: ESTIMATIVAS DA HERDABILIDADE INDIVIDUAL ($\hat{h}^2$), VÁLIDA PARA CADA PROGÊNIE PARA OS CARACTERES QUANTITATIVOS, AVALIADOS EM DUAS POPULAÇÕES DE <i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i> , AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA–MS.	52
TABELA 7: EFEITOS ADITIVOS ($\hat{a}$), VALORES GENÉTICOS ADITIVOS PREDITOS ($\hat{\mu} + \hat{a}$), EFEITOS GENOTÍPICOS ($\hat{g}$) E VALORES GENOTÍPICOS PREDITOS ($\hat{\mu} + \hat{g}$) DOS 36 MELHORES INDIVÍDUOS, PARA O CARÁTER DAP (CM), EM UM TESTE DE PROGÊNIES, ENVOLVENDO DUAS POPULAÇÕES DE <i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i>	54
TABELA 8: MATRIZES DE <i>MYRACRODRUON URUNDEUVA</i> SELECIONADAS COM SOBREPOSIÇÃO DE GERAÇÕES, NUMA POPULAÇÃO BASE DE 15,5 ANOS DE IDADE, INSTALADA EM SELVÍRIA-MS.....	57
TABELA 9: COMPARAÇÃO ENTRE AS FORMAS DE SELEÇÃO PARA O CARÁTER DAP (CM) EM PROGÊNIES DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>TREMA MICRANTHA</i> , PROCEDENTE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE ARAMINA-SP, EM TRÊS CONDIÇÕES: A ($k_f = k \neq 0$), B ($k_f = \forall k \neq 0$) E C ($k_f = 1 \leq k \leq 3$), AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA-MS.	60
TABELA 10: COMPARAÇÃO ENTRE AS FORMAS DE SELEÇÃO PARA O CARÁTER DAP (CM) EM PROGÊNIES DE <i>M. URUNDEUVA</i> , CONSORCIADA COM <i>TREMA MICRANTHA</i> , PROCEDENTE DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE SELVÍRIA-MS, EM TRÊS CONDIÇÕES: A ($k_f = k \neq 0$), B ($k_f = \forall k \neq 0$) E C ($k_f = 1 \leq k \leq 3$), AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA-MS.	61
TABELA 11: OCORRÊNCIA DE OUTRAS ESPÉCIES ARBÓREAS NO TESTES DE PROGÊNIES/ PROCEDÊNCIAS DE <i>M. URUNDEUVA</i> INSTALADO EM SELVÍRIA- MS AOS 15,5 ANOS.	64
TABELA 12: ALTURA DO DOSSEL FORRAGEIRO MENSURADA COM PRATO ASCENDENTE (ALTURA DO PRATO) E COM RÉGUA (CM) EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA DECUMBENS</i> SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS, SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA - MS	67
TABELA 13: MASSA DE FORRAGEM (KG HA ⁻¹ DE MS) EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA DECUMBENS</i> SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA - MS	68
TABELA 14: MASSA SECA DE FOLHAS, COLMOS E MATERIAL MORTO (KG HA ⁻¹ DO COMPONENTE MORFOLÓGICO) E PROPORÇÃO DE FOLHAS, COLMOS E MATERIAL MORTO (%) NA MASSA DE FORRAGEM SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA – MS.	69

TABELA 15: ACÚMULO DE FORRAGEM (KG HA^{-1} DE MS) E TAXA DE ACÚMULO DE FORRAGEM ($\text{KG HA}^{-1} \text{ DIA}^{-1}$ DE MS) DE *BRACHIARIA DECUMBENS* SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA - MS 71

TABELA 16: DENSIDADE DE FORRAGEM ($\text{G DE MS. CM}^{-1} \text{ HA}$) SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA – MS..... 71

TABELA 17: TEORES PB, MM, FDN, FDA, LIG, CEL, HEMI, DIVMS (%) NA MASSA SECA DE FORRAGEM SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA – MS. 74

Lista de Apêndice

TABELA 1-A: ESTIMATIVAS DE VARIÂNCIAS GENÉTICA ADITIVA ($\hat{\sigma}_a^2$), VARIÂNCIA AMBIENTAL ENTRE PARCELAS ($\hat{\sigma}_{parc}^2$), VARIÂNCIA RESIDUAL ($\hat{\sigma}_e^2$) E VARIÂNCIA FENOTÍPICA ($\hat{\sigma}_f^2$), PARA OS CARACTERES QUANTITATIVAS AVALIADAS NAS DUAS POPULAÇÕES DE <i>M. URUNDEUVA</i> AOS 15 ANOS, EM SELVÍRIA-MS.	99
TABELA 2-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE ARAMINA – SP. AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	100
TABELA 3-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS, RESULTANTES DA SELEÇÃO ENTRE (30%) E DENTRO (10%) EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE ARAMINA – SP, AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	101
TABELA 4-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS, CONSIDERANDO NO MÁXIMO 3 PLANTAS POR FAMÍLIA, EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE ARAMINA – SP, AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	102
TABELA 5-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE SELVÍRIA – MS, AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	103
TABELA 6-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS, RESULTANTES DA SELEÇÃO ENTRE (30%) E DENTRO (10%) EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE SELVÍRIA – MS, AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	104
TABELA 7-A: ESTIMATIVAS DOS ÍNDICE MULTI-EFEITOS (IME), COM BASE NO CARÁTER DAP, PARA OS 36 MELHORES INDIVÍDUOS, CONSIDERANDO NO MÁXIMO 3 PLANTAS POR FAMÍLIA, EM UM TESTE DE PROGÊNIE DE <i>M. URUNDEUVA</i> CONSORCIADA COM <i>T. MICRANTHA</i> PROCEDENTES DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE ARAMINA – SP, AOS 15,5 ANOS, EM SELVÍRIA – MS.	105
TABELA 8-A: MASSA DE FORRAGEM (KG HA ⁻¹ DE MS) EM PASTOS DE <i>BRACHIARIA DECUMBENS</i> SOB DOIS REGIMES DE LUMINOSIDADE E DOIS MOMENTOS DE PASTEJO MANEJADOS E QUATRO ESTAÇÕES SOB LOTAÇÃO ROTATIVA DE OUTUBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2008 EM SELVÍRIA – MS.	106
TABELA 9-A: ESTIMATIVAS DE ALGUNS PARÂMETROS GENÉTICOS ESTIMADOS COM A METODOLOGIA REML/BLUP: COEFICIENTE DE VARIAÇÃO GENÉTICA INDIVIDUAL E GENÉTICA DE PROGÊNIES (CV _{GI} E CV _{GP}), QUOCIENTE DE SELEÇÃO (CV _R), HERDABILIDADE, NO SENTIDO RESTRITO, DE INDIVÍDUO NA PARCELA ($\hat{h}^2$), HERDABILIDADE NO SENTIDO RESTRITO, DE MÉDIA DE PROGÊNIE ($\hat{h}_m^2$), ACURÁCIA DE SELEÇÃO ($\hat{r}_{aa}$), PARA ESPÉCIES ARVÓREAS.	107

Sumário

LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE APÊNDICE.....	X
1 - INTRODUÇÃO	14
2 - REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 MYRACRODRUON URUNDEUVA	17
2.2 CONSERVAÇÃO GENÉTICA	19
2.2.1 Conservação genética in situ	20
2.2.2 Conservação genética ex situ.....	21
2.3 TESTE DE PROGÊNIES E PROCEDÊNCIAS	22
2.4 VARIABILIDADE GENÉTICA EM POPULAÇÕES NATURAIS	24
2.5 REGENERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	28
2.6 SISTEMA SILVIPASTORIL.....	29
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1 CARACTERES DE CRESCIMENTO.....	35
3.1.1 Material	35
3.1.2 Métodos.....	35
3.2 REGENERAÇÃO NATURAL NA ÁREA POR ESPÉCIES ARBÓREAS.....	40
3.2.1 Material	40
3.2.2 Métodos.....	40
3.3 SISTEMA SILVIPASTORIL.....	41
3.3.1 Material	41
3.3.2 Métodos.....	41
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
4.1 ANÁLISES DOS CARACTERES DE CRESCIMENTO.....	46
4.1.1 Variação genética e fenotípica	46
4.1.2 Estimativa dos valores genéticos aditivos e genotípicos.....	52
4.1.3 Seleção de Matrizes	55
4.1.4 Ganho na seleção, tamanho efetivo e diversidade genética	58
4.2 REGENERAÇÃO NATURAL	62
4.3 SISTEMA SILVIPASTORIL.....	66
4.3.1 Altura do dossel forrageiro.....	66
4.3.2 Massa de forragem	67
4.3.3 Acúmulo de forragem e taxa de acúmulo.....	70
4.3.4 Densidade de forragem.....	71
4.3.5 Valor nutritivo e digestibilidade “in vitro”	71
5 - CONCLUSÕES	75
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APÊNDICE	96

1 - INTRODUÇÃO

Devido a expansão da agropecuária no Cerrado brasileiro, ao longo dos anos, a demanda por espaço físico para a implantação dessa atividade cresceu consideravelmente. Aliado a este fato, tem ocorrido uma crescente demanda por matéria prima florestal, seja ela destinada à energia, construções rurais ou para outras aplicações. Esses fatores têm provocado uma exploração indiscriminada resultando no desaparecimento desenfreado de maciços florestais, e na extinção de espécies florestais de importante valor econômico e ecológico.

Dos 204 milhões de hectares originais do bioma Cerrado, estima-se que 57% tenham sido completamente destruídos, com a metade do remanescente já descaracterizada e a biodiversidade comprometida (MCT, 2006). A taxa de desmatamento nesse bioma chega a três milhões de hectares ao ano, tendo como principal motivo a exploração da vegetação para produção de carvão vegetal e a abertura de áreas para a agropecuária.

Do ponto de vista da integridade dos ecossistemas e da viabilidade das populações remanescentes, principalmente das espécies endêmicas, a intervenção humana tem sido, no mínimo, desastrosa. A exploração das florestas se inicia, invariavelmente, com a extração das árvores de maior vigor e de melhor qualidade, deixando-se apenas as de qualidade inferior para transmitir seus genes às próximas gerações, num processo disgênico que leva à degradação dos remanescentes. Além disso, as formações florestais vêm sendo reduzidas a fragmentos cada vez menores e mais dispersos em meio às áreas antropizadas.

O constante desmatamento das florestas brasileiras tem ocasionado a fragmentação da vegetação natural, levando à drástica redução no número e tamanho das populações e possivelmente à perda de alelos que conferem adaptação do indivíduo ao ambiente específico de colonização das espécies. Com a finalidade de reverter este quadro e ter-se uma maior garantia da sobrevivência dessas populações faz-se necessária a conservação *ex situ* de seus germoplasmas, o que garante a manutenção de genes ou complexos de genes em condições artificiais, fora do seu habitat natural (PAIVA e VALOIS, 2001).

Somando a isto a exploração irracional e indiscriminada de algumas espécies raras, tem uma implicação muito significativa sob o ponto de vista genético de suas

populações, sendo que o risco de perdas irreversíveis de populações e consequentemente diminuição da variabilidade genética é muito grande em áreas extensas (KAGEYAMA e GANDARA, 1993).

Dentre as espécies que vem sofrendo este tipo de ação antrópica está a *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., que a despeito de ampla ocorrência no Brasil, não está livre da eliminação de populações inteiras. Na tentativa de minimizar esta situação vêm sendo desenvolvidos estudos para que seja garantida a sobrevivência da espécie. Estratégias conservacionistas pautam-se no conhecimento da estrutura genética das populações existentes, o que é possível por meio da genética quantitativa, que permite estimar parâmetros genéticos, para alguns caracteres silviculturais. No entanto, esta é uma árdua tarefa, dada a complexidade dos ecossistemas florestais e às dificuldades de obtenção de dados e elaboração de bons indicadores para o monitoramento de mudanças causadas pela atividade antrópica (GANDARA e KAGEYAMA, 1998).

A expansão agropecuária nos trópicos sempre esteve associada à derrubada de florestas e vegetação nativa, com a eliminação da maioria das árvores existentes para o estabelecimento de pastagens. Nos trópicos úmidos, são evidentes aos altos ganhos iniciais de fertilidade do solo obtidos com a derrubada e queima das florestas. Entretanto, um acelerado processo de perda da fertilidade é observado se a vegetação original não for substituída por sistemas de uso da terra com capacidade para proteção do solo e reposição de nutrientes, seja pela reciclagem natural, ou introdução de fertilizantes (PACIULLO *et al.*, 2007).

As pastagens brasileiras nos últimos 30 anos foram formadas em solos de baixa fertilidade natural, o que contribuiu para o avanço dos processos de degradação, após poucos anos de estabelecimento.

Para tornar-se mais competitiva, a pecuária brasileira vem preterindo o modelo extrativista em favor daqueles que exigem investimentos em novas tecnologias e processos de produção ambientalmente ajustados, uma solução viável para enfrentar esses problemas é o estabelecimento de sistemas agroflorestais.

Os sistemas agroflorestais têm sido uma alternativa de uso da terra onde várias espécies são cultivadas simultaneamente. Uma modalidade dos sistemas agroflorestais é o sistema silvipastoril, onde árvores forrageiras e animais, podem conviver em perfeita harmonia.

Em plantio experimental em sistema silvipastoril que tem por objetivo a estimativa de parâmetros genéticos de populações naturais e áreas de conservação genética “*ex situ*” este tipo de sistema pode ser uma alternativa para tornar mais eficiente o uso da terra.

Com base em todas estas informações este, trabalho teve como pretensão obter informações sobre a variação genética em duas populações de *M. urundeuva*, provenientes de áreas com perturbação antrópica (Aramina – SP e Selvíria – MS)) em sistema de plantio heterogêneo, instalados na região de Selvíria-MS. Para tanto, tiveram-se os seguintes objetivos:

- Avaliar o comportamento destas populações em plantio consorciado com *Trema micrantha*;
- Estimar a variabilidade genética entre e dentro das populações de *M. urundeuva*;
- Fornecer subsídios para a conservação genética “*ex situ*” destas populações de *M. urundeuva*;
- Obter informações sobre a regeneração natural de outras espécies arbóreas na área de instalação do teste de progênies/procedências;
- Avaliar o desenvolvimento e a composição bromatológica da forrageira desenvolvida no sub - bosque de *M. urundeuva* em sistema silvipastoril.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Myracrodruon urundeuva*

A taxonomia da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All) de acordo com o sistema de classificação de Cronquist, (1981) obedece a seguinte hierarquia: Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae), Classe: Magnoliopsida (Dicotyledonae), Ordem: Sapindales, Família: Anacardiaceae, Espécie: *Myracrodruon urundeuva* Fr. All.

Segundo Santin e Leitão Filho (1991), a *M. urundeuva* é uma espécie arbórea, tropical, secundária tardia, o tronco geralmente é curto e tortuoso na caatinga, mas na floresta pluvial, apresenta fuste com até 12m de altura. A espécie é considerada dióica, mas há relatos de monoicía e ocorrência de hermafroditismo junto com dioicía. É uma árvore muito apícola, sendo seu fruto consumido por periquitos e papagaios (SANTIN e LEITÃO FILHO, 1991; CARVALHO, 1994a; POTT e POTT, 1994). O nome comum “aroeira” é corruptela de arara e da terminação eira, significando “árvore da arara”, por ser a planta em que, de preferência essa ave pousa e vive (CARVALHO, 1994a). Essa família é representada por aproximadamente 70-80 gêneros e cerca de 600 espécies. Sua distribuição é pantropical, com ocorrência de gêneros em regiões temperadas (WILLIS, 1973; CRONQUIST, 1981; BARROSO, 1984; SANTIN, 1989). No Brasil a *M. urundeuva* compreende 12 espécies, podendo ser encontrada desde o norte até o sul do país, em várias regiões fitoecológicas variando de 18 m, no Rio Grande do Norte a 1200 m de altitude, no Distrito Federal (SANTIN, 1989).

O centro de origem da *M. urundeuva* é descrito por vários autores (RIZZINI, 1971; NOGUEIRA, 1983 e SANTIN, 1989), como sendo o Brasil, ocorrendo desde o Ceará até o Mato Grosso do Sul, mais freqüentemente no Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia (caatinga), Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo, em ambientes de cerrado ou em regiões próximas ao cerrado e no Paraná apresentando poucas aparições (RIZZINI, 1971 e LORENZI, 1992). A *M. urundeuva* também aparece na Bolívia, Paraguai e Argentina, nas formações do Chaco. Em formações florestais

associa-se com *Piptadenia* spp, *Choriza speciosa*, *Tabebuia impetiginosa* e *Hymeneia stilbocarpa*, sendo que, nas florestas secundárias, ela pode ocorrer em povoamentos quase puros, com plantas de diferentes idades (FAO, 1986).

Esta planta foi descrita como heliófita, xerófita seletiva, característica de terrenos secos e rochosos, e ocorre em agrupamentos densos, tanto em formação aberta muito seca (caatinga) como em formação muito úmida e fechada (floresta pluvial com 2000mm de precipitação anual). A *M. urundeuva* apresenta uma madeira rosa claro ao ser cortada, mas ao ser exposta ao sol torna-se vermelho escura (LORENZI, 1992). Apresenta um cerne com altas concentrações de tanino, o qual é utilizado em curtumes, e embora sua madeira seja utilizada para lenha apresenta dificuldades para queimar (NOGUEIRA, 1977).

As sementes de *M. urundeuva* estão contidas dentro de frutos drupáceos, com exocarpo fortemente lignificado, tem envoltório membranáceo liso, são exalbuminosa, os embriões são do tipo axial e o surgimento dos folíolos é epígio carnosos, são fotoblásticas negativas, apresentam uma temperatura ideal de germinação entre 15°C e 35°C (GUERREIRO – CARMELLO, 1996 e SILVA *et al.*, 2002). A germinação inicia-se em dois dias, sendo epígea e fanerocotilar. As folhas das plântulas apresentam forte cheiro agradável assim como na folha adulta (FELICIANE, 1989). As sementes de *M. urundeuva* são consideradas ortodoxas, podendo portanto ser desidratadas e conservadas hermeticamente em baixa temperatura, inclusive em nitrogênio líquido. Assim, sementes de *M. urundeuva* conservadas a temperatura de -20°C e 5% de umidade relativa pode ter uma longevidade de aproximadamente 1165 anos (MEDEIROS, 1996). Em estudos da composição química de sementes de *M. urundeuva*, Abdala *et al.* (2002) observaram que a composição química das mesmas foi 36,3% de proteínas, 26,5% de lipídeos, 3,5% de açúcares solúveis e apenas 0,1% de amido. Com o estudo dos caracteres bioquímicos foi possível observar a grande variabilidade genética, indicando que a coleta de sementes em várias árvores constitui uma amostragem mais representativa da população.

A *M. urundeuva* é uma das principais plantas da medicina tradicional nordestina, conhecida pelo seu uso secular na forma de semicúprio (banho-de-assento) após o parto, em que se emprega o cozimento da entrecasca. Esta mesma preparação é indicada também para o tratamento caseiro de afecções cutâneas, problemas respiratórios, urinários, tem ação ainda antiinflamatório e cicatrizante,

sendo indicado no tratamento de ferimento, gastrites, úlceras gástricas, cervicites, vaginites e hemorróidas (SOUSA e MATOS, 1991; MATOS, 1998; MORS, *et al.*, 2000).

A partir de estudos químicos foram encontrados diversos compostos fenólicos dentre eles taninos dos tipos catéquico e pirogálico, chalconas diméricas e outros flavanóides que se mostram biologicamente ativos. O óleo essencial apresenta alfa-pineno, gama-terpineno e o beta cariofileno (BANDEIRA, 2002).

2.2 Conservação genética

Conservação é definida como o manejo pelo homem, da biosfera para que possa produzir o maior benefício sustentável às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer às necessidades e aspirações das gerações futuras. Neste sentido, a conservação é positiva e compreende a preservação, manutenção, utilização sustentável, restauração e melhoria do ambiente natural. A estratégia de conservação depende da natureza do material, do objetivo e do alcance da conservação. A natureza do material envolve a duração do ciclo total, modo de reprodução, tamanho dos indivíduos e se o material é domesticado ou não. Além disso deve-se considerar também o tempo (curto, médio e longo prazos) e o local onde será realizada a conservação (NASS *et al.*, 2001).

Antes da concretização da conservação genética de uma espécie propõe-se a definição de três elementos básicos. O primeiro é definir o objetivo ou alvo principal, se é uma espécie, uma associação, uma comunidade ou um ecossistema. O segundo é estabelecer a escala de tempo, que reflete a dimensão temporal durante a qual se espera que um programa de melhoramento permaneça operante. Esta escala pode variar desde uma até infinitas gerações. O terceiro elemento é o manejo. Todos os tipos de manejo, inclusive a ausência, podem afetar drasticamente as relações dentro e entre as espécies até mesmo sua sobrevivência (LLEIRAS, 1992).

A conservação da biodiversidade depende da disponibilidade de ecossistemas funcionais que, por sua vez, requerem diversidade de espécies, cada uma com funções distintas e indispensáveis no ecossistema. Cada espécie deve estar representada por populações viáveis e isso depende da existência de ampla

variabilidade genética que possibilite ajustes às mudanças ambientais ao longo das gerações

Basicamente, existem duas estratégias de conservação denominadas *in situ* e *ex situ*, as quais não são excludentes, devendo ser consideradas como complementares.

A grande diferença entre as duas formas de conservação, *in situ* e *ex situ*, é principalmente pelo fato de a primeira não ser estática, ou permitir que toda a comunidade que vem sendo conservada tenha a possibilidade de continuidade da evolução, incluindo também a coevolução entre as plantas os animais e os microrganismos (KAGEYAMA *et al.*, 2001).

2.2.1 Conservação genética *in situ*

Na conservação *in situ* as espécies são deixadas em seus habitats naturais e tem como objetivo conservar o máximo possível do número de alelos e/ou a diversidade de genótipos para que a evolução ocorra de forma contínua. Isso é importante na geração de novos genes e genótipos, particularmente em resposta às mudanças ambientais e para conferir resistência a novos tipos de patógenos desenvolvidos; bem como para que a seleção ocorra de maneira contínua. O benefício dessa prática está na conservação de muito mais biodiversidade, num ecossistema inteiro, do que apenas por amostras de germoplasmas de uma espécie. Sua desvantagem está no fato de o germoplasma não poder ser utilizado eficientemente, por não se encontrar disponível para que seja explorado rapidamente (HAYWARD e HAMILTON, 1997)

Um dos interesses da conservação *in situ* é manter a diversidade genética dentro de populações selvagens em florestas naturais ou semi-naturais possuindo a grande vantagem de permitir processos genéticos tal como o fluxo gênico dentro das espécies de interesse (YOUNG *et al.*, 2000).

Nos fragmentos florestais vêm ocorrendo com freqüência a perda de diversidade genética de população em nível de espécies, mudança da estrutura genética e aumento da endogamia. Estes efeitos sugestionam várias causas para preocupação em termos da realização de uma conservação *in situ*, uma vez que a variação genética limita a habilidade de espécies para responder a mudanças em relação às condições ambientais por seleção, enquanto mudanças em estrutura de

interpopulação podem alterar o balanço à qual respostas seletivas acontecem (YOUNG e BOYLE, 2000).

O grande desafio da conservação *in situ* de espécies arbóreas tropicais é, sem dúvida, a altíssima diversidade de espécies associada à pouca informação genética e ecológica dessas espécies. Não pode deixar de ser mencionado o Cerrado como um ecossistema de grande diversidade de espécies arbóreas, que tem sido relegado a um segundo plano nos programas de conservação nacionais, sendo que a aptidão agrícola das áreas de Cerrado tem feito com que boa parte de sua área tenha sido desmatada. Estudos mais recentes vêm mostrando que a diversidade de plantas do Cerrado é comparável a outras áreas de florestas tropicais.

Como se pode compreender, a conservação genética *in situ* adequa-se perfeitamente à situação da alta diversidade das florestas, já que seria impossível armazenar, em condições *ex situ*, as centenas de milhares de espécies de um desses ecossistemas, juntamente com a fauna associada e que interage com as mesmas (KAGEYAMA *et al.*, 2001).

2.2.2 Conservação genética *ex situ*

A conservação *ex situ* refere-se à manutenção de genes ou complexos de genes em condições artificiais, fora do seu habitat natural. Este tipo de conservação pode ser feito por meio de coleções permanentes de pólen, sementes, culturas de tecidos, ou coleções de plantas mantidas em campo, entre outros (PAIVA e VALOIS, 2001).

O objetivo da conservação *ex situ* é manter amostras representativas das populações, ou seja, com muitos alelos e combinações gênicas suficientes para que, após caracterizadas, avaliadas e multiplicadas, possam ser utilizadas no melhoramento genético ou em pesquisas correlatas (LLEIRAS, 1992; HAYARD e HAMILTON, 1997). Os modos com que esse tipo de conservação pode ser concretizado são os seguintes: coleção de base, coleção de trabalho, coleção a campo, coleção *in vitro*, coleção em criopreservação, coleção nuclear e banco genômico (VALOIS, 2004).

A manutenção de populações *ex situ* tem-se revelado uma importante forma de intervenção na conservação da diversidade biológica, dado o crescente número

de espécies ameaçadas de extinção. Os programas têm contribuído para a manutenção da variabilidade genética das populações, garantindo assim a permanência de espécies que de outra forma estariam indisponíveis para gerações futuras. As populações também podem servir como estoque de indivíduos para possíveis reintroduções ou aumento do tamanho de populações selvagens.

A necessidade da conservação *ex situ* geralmente é motivada pela ação antrópica. O fator mais ameaçador à conservação da diversidade das espécies cultivadas é a introdução de cultivares novas, geralmente de alta produtividade, em substituição às variedades tradicionais, as quais são importantes fontes de genes pelo elevado poder adaptativo que apresentam para os diversos fatores de estresses ambientais. Outro fator importante é a destruição do habitat natural, como o que tem ocorrido com as florestas tropicais, cerrado, mangues e outros biomas hoje em processo de degradação. Este processo de perda da variabilidade é conhecido como erosão genética (VALOIS *et al.*, 2001).

2.3 Teste de progênes e procedências

Para a avaliação dos recursos genéticos de espécies perenes têm-se utilizado testes envolvendo progênes e procedências. Estes podem ser empregados, tanto com o objetivo de conservação genética como de pré melhoramento e melhoramento. No primeiro caso, o objetivo é determinar os padrões de variação genética nas populações naturais, para estratégias de amostragem de forma a representar geneticamente o máximo possível essa variação. No segundo e terceiro casos, o que se visa é a melhor população para a seleção dos melhores indivíduos para um determinado fim (VITTI *et al.*, 1992).

O teste de procedência é um experimento em que as sementes são coletadas de um grande número de povoamentos, originados de diferentes locais e as sementes são plantadas em condições similares (WRIGHT, 1976). Os testes de procedências visam estudar os componentes genéticos e ambientais da variabilidade fenotípica entre povoamentos ou árvores de diferentes origens geográficas. Tais estudos objetivam detectar a variabilidade genética dentro de populações; as relações entre esta variabilidade e os fatores do ambiente e as reações das diferentes populações quando transferidas para um outro ambiente. A partir desses estudos, podem-se determinar, tanto as variações adaptativas

herdáveis relacionadas com a variabilidade ecológica da área de ocorrência natural da espécie como as características não adaptativas herdáveis que podem resultar do isolamento ou outros fatores (FERREIRA e ARAÚJO, 1981).

O material genético a ser melhorado deve ser estudado quanto à sua estabilidade e adaptabilidade, pois estes conceitos estão associados à pequena variação no comportamento dos ambientes e à capacidade de resposta dos materiais genéticos à melhoria do ambiente, respectivamente (RESENDE, 1999). Os testes de procedências otimizam tais estudos de interação genótipo x ambiente, considerando que serão testadas progênes de diferentes procedências, e a variabilidade genética poderá ser quantificada.

Segundo Allard (1971), os testes de progênes consistem na avaliação do genótipo dos genitores com base no fenótipo de seus descendentes. Esse procedimento envolve uma avaliação mais precisa das plantas a serem selecionadas, devido a estruturação em famílias, a possibilidade de melhor controle ambiental, a presença de repetições e à maior generalização dos resultados, pela possibilidade de se realizar o teste em vários locais (PATERNIANI e MIRANDA FILHO, 1987). No melhoramento de espécies perenes o teste mais utilizado é o de famílias de polinização livre, dado seu baixo custo e informações fornecidas, assim como a possibilidade de serem transformados em pomares de sementes (KITZMILLER, 1983). Esses testes, no melhoramento genético são considerados básicos, uma vez que comparam várias procedências e/ou progênes dentro das populações, para avaliar as possíveis diferenças de comportamento siccultural que estejam ligados as respectivas diferenças genéticas (KANASHIRO, 1992). Além disso, esses ensaios permitem inferir sobre a estrutura genética em diferentes níveis e orientar decisões práticas no programa de melhoramento e conservação genética (NAMKOONG, 1986). Os testes de progênes segundo Allard (1971), Wright (1976) e Kageyama (1980) têm dois objetivos principais: predizer o valor genético ou verificar a capacidade de combinação dos pais com a sobreposição de gerações.

A Tabela 9A do Apêndice apresenta os resultados de estudos em alguns testes de progênes, pela metodologia REML/BLUP, a mesma utilizada para a realização deste trabalho.

2.4 Variabilidade genética em populações naturais

A exploração irracional e indiscriminada de algumas espécies raras, tem uma implicação muito significativa sob o ponto de vista genético de suas populações, sendo que o risco de perdas irreversíveis de populações e consequentemente diminuição da variabilidade genética é muito grande em áreas extensas (KAGEYAMA e GANDARA, 1993).

A variabilidade genética existente em uma população é a ferramenta básica do melhorista, e o conhecimento de sua distribuição entre e dentro de famílias de meios-irmãos e quais os caracteres do meio ambiente ou da espécie que influenciam essa distribuição, é de fundamental importância para se definir as estratégias de melhoramento a serem aplicadas à população de modo a preservar o máximo da variabilidade das populações naturais, sendo necessária à estimativa de parâmetros genéticos e não genéticos (DIAS e KAGEYAMA, 1991, SEBBENN *et al.*, 1999).

A estrutura da distribuição da variabilidade pode ser manifestada entre distintas populações geográficas, dentro de um grupo local de plantas ou mesmo em grupos de progênies (LOVELESS e HAMARICK, 1984). Estes resultados têm grande importância, tanto para a coleta de sementes na amostragem de populações como na condução de programas de conservação genética *in situ* e *ex situ* (FONSECA, 2000).

A variabilidade genética é importante na medida em que permite às populações se adaptarem a um ambiente em transformação. Indivíduos com certos alelos ou combinações de alelos podem ter exatamente as características necessárias para sobreviver e reproduzir em situações novas (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Manter complexos gênicos na sua integridade tem grande importância em programas de melhoramento em que o objetivo é desenvolver genótipos com capacidade de adaptação às condições extremas ou atípicas para a espécie, também para a preservação de alelos para uso imediato ou futuro.

A partir da década de 80, para a conservação de essências florestais nativas, o Instituto Florestal do Estado de São Paulo, iniciou seu programa de conservação dos Recursos Genéticos de Essências Nativas utilizando a genética quantitativa e mais tarde utilizando isoenzimas e polimorfismos de DNA (SIQUEIRA *et al.*, 1993, FREITAS, 1999; KAGEYAMA *et al.*, 2001).

Para uma maior garantia da sobrevivência de populações que estão sendo fragmentadas, é necessária a conservação genética *ex situ*, ou seja, conservação do germoplasma fora do seu ambiente natural, por estar sofrendo pressão que podem levá-lo à extinção ou por estar mais facilmente disponível (VALOIS *et al.*, 2001). A conservação *ex situ* tem como finalidade manter amostras representativas de populações para que, após serem caracterizadas, avaliadas e multiplicadas, estejam disponíveis para o melhoramento genético e/ou pesquisas correlatas (LLEIRAS, 1992, ETTORI *et al.* 1999).

Estudos da variabilidade genética em populações naturais de plantas em regiões tropicais demonstram que estas preservam grandes quantidades de variabilidade dentro das populações, comparando-se com as existentes em outros ambientes, e a distribuição da variabilidade genética natural é influenciada por fatores como modo de reprodução das espécies, sistema de cruzamento, tamanho efetivo da população, distribuição geográfica e fluxo gênico (PAIVA, 1998).

A maior parte das espécies florestais apresenta considerável variação genética entre e dentro de populações, devido ao fluxo de genes por meio da dispersão de pólen e sementes, que são de grande importância para a formação da estrutura de uma espécie (KAGEYAMA e PATIÑO-VALERA, 1985). Segundo Moraes *et al.* (1992), em *M. urundeuva*, a maior parte da variação genética encontra-se dentro de populações (97,26%) e apenas 2,74% entre populações.

O tempo que a variabilidade genética pode ser conservada *ex situ* está relacionado com o tamanho efetivo da amostra retido no banco que por sua vez, depende das características genéticas, demográficas e reprodutivas da população alvo de conservação, do tamanho amostral retido e dos níveis de endogamia e coancestria existentes dentro das progênies. Pequenas amostras sofrem perdas de variabilidade por deriva genética, em poucas gerações, reduzindo o tamanho efetivo (FRANKEL e SOULÉ, 1981).

Segundo Sebbenn (2003) o tamanho amostral de 35 progênies e 20 plantas por progênie é suficiente para atender objetivos de conservação *ex situ*, no curto prazo, de espécies de sistema misto de reprodução, mas com altas taxas de cruzamentos.

O conhecimento do sistema de reprodução das espécies é de fundamental importância quando se pensa em coletar sementes de polinização, dado que este é

responsável pela transferência de informações genéticas de uma geração para outra (SEBBENN, 2002).

Pequenos tamanhos amostrais podem sofrer a perda de alelos raros por deriva genética, sendo esta perda tanto maior quanto menor for o tamanho amostral (SEBBENN, 2006).

A seleção com base em testes de progênie é sempre mais eficiente do que a realizada com base apenas no fenótipo das plantas individuais, pela avaliação não só dos indivíduos a serem selecionados como também de seus descendentes (PAIVA, *et al.*, 2002).

Por outro lado, a seleção combinada baseia-se em um índice que considera, simultaneamente, o comportamento do indivíduo e sua família (FALCONER, 1981). Dessa forma, mediante os pesos de ponderação do indivíduo e da família, é possível selecionar indivíduos com características favoráveis dentro de famílias de desempenho intermediário, ou ainda, indivíduos de desempenho intermediário dentro de famílias superiores. No caso de plantas perenes, uma seleção combinada aperfeiçoada deve incluir no índice também o efeito da parcela. Este método de seleção é denominado Índice Multiefeitos (RESENDE e HIGA, 1994), e equivale a melhor predição linear não viciada, para o caso de dados balanceados (RESENDE e FERNANDES, 1999).

Autofecundações e cruzamentos entre parentes geram endogamia nas progênies e combinados com cruzamentos correlacionados aumentam a coancestria acima do esperado em progênies de polinização aberta. Conseqüentemente, os efeitos desses fatores, tanto isolados como combinados, reduzem o tamanho efetivo de variância e levam à necessidade da coleta de maiores tamanhos amostrais para a conservação *ex situ* do que seriam requeridos, caso os cruzamentos fossem repetidos aleatoriamente (SEBBENN, 2003).

O tamanho efetivo (N_e) é uma medida de representatividade desenvolvida para aplicação em populações naturais, de grande importância no melhoramento, evitando estreitamento da base genética que é o principal responsável pela perda da variabilidade genética. A primeira definição de N_e foi relatada por Wright (1931), sendo definida como o tamanho de uma população ideal em que a composição genética é influenciada por processos aleatórios, como deriva genética, da mesma maneira que uma população real de tamanho físico (N).

Estudos de conservação genética, vêm demonstrando que a redução das populações naturais tem levado a perda de genes adaptados a ambientes específicos de ocorrência das espécies arbóreas. A redução contínua no tamanho das populações as submete a perdas de variabilidade genética por deriva genética (SEBBENN e ETTORI, 2001). A deriva pode causar a depressão por endogamia e consequentemente, reduzir a capacidade adaptativa, fertilidade, vigor, porte e produtividade entre outras coisas (FREITAS *et al.*, 2005).

O declínio do tamanho populacional e da variabilidade genética entre e dentro dessas populações é caracterizado pela expansão da população humana, devido á utilização de forma extrativista e irracional dos recursos naturais na região de ocorrência de *M. urundeuva* (FREITAS *et al.*, 2006).

A redução no tamanho das populações pode ser revertida por práticas de manejo de reposição, quando a população for detectada em vias de extinção ou apresentar níveis altos de endogamia, parentesco e baixo tamanho efetivo populacional (SEBBENN e ETTORI, 2001).

A base genética restrita, aliada à perda de alelos que possam futuramente ter valor adaptativo, pode reduzir as chances de auto-regeneração, pelo aumento da endogamia e coancestria da população fundada, tendo, como consequência, a depressão endogâmica. Em espécies arbóreas, estes efeitos podem ser incrementados pela sobreposição de gerações. Por isso, para garantir um mínimo de variabilidade genética nos plantios, é necessário coletar sementes em um número adequados de árvores matrizes (SEBBENN, 2002).

Espécies de sistemas mistos de reprodução requerem maiores tamanhos amostrais para reter tamanhos efetivos alvos ou de referência, em programas de conservação, melhoramento florestal e nas atividades de coleta de sementes para reflorestamento ambiental do que se os cruzamentos forem perfeitamente aleatórios (SEBBENN, 2002; 2003).

Um tamanho efetivo inadequado pode levar a dois eventos: mudança aleatória nas freqüências alélicas (deriva genética) e aumento da endogamia na próxima geração (RESENDE *et al.*, 1997). O tamanho efetivo de uma população, diferentemente do tamanho físico, determina a magnitude do efeito da deriva sobre a dispersão das freqüências alélicas, taxa de perda de heterozigosidade e de variação genética (LAWRENCE e MARSHALL, 1997).

O tamanho efetivo referente a colheita em 50 indivíduos tem sido sugerido como suficiente para manter o coeficiente de endogamia à uma taxa de 1% por geração, até 10 gerações, em locos com dois alelos de espécies diplóides, com gerações discretas. Esse tamanho conserva muito dos genes de uma população e pode ser suficiente para manter por um longo tempo grande proporção da variação genética (SEBBENN, 2003).

2.5 Regeneração de Áreas Degradadas

As florestas tropicais formam um conjunto de áreas em diferentes estádios de sucessão, uma complexa dinâmica de renovação contínua da floresta, restaurando os pontos de distúrbio (KAGEYAMA, 1986). Essas áreas podem ter diferentes composições de espécies, pois representam comunidades em diferentes graus de maturidade sucessional (LEITÃO FILHO *et al.*, 1993).

Entender como as espécies vegetais se estabelecem, colonizam e se sucedem no tempo e no espaço tem sido um esforço constante daqueles que se dedicam ao estudo dos mecanismos da ecologia vegetal. O conhecimento dos mecanismos de sucessão ecológica pode trazer benefícios a humanidade, principalmente no que se refere ao manejo sustentado dos recursos naturais e à reabilitação de áreas colocadas à margem do sistema produtivo (BALERONI, 2003).

A sucessão secundária acontece com a dinâmica florestal, em que diferentes grupos sucessinais irão se estabelecendo e se substituindo até que as clareiras se reconstituam. A substituição de espécies e grupos ecológicos, ou seja, a sucessão secundária, após um distúrbio natural ou provocado, é um processo lento. A sucessão florestal demanda tempo e simplesmente proteger uma área degradada, não garante a sua recuperação. Além do tempo é necessário que ocorram condições favoráveis, como a chegada de sementes (dispersão) ou a presença de sementes no solo (banco de sementes), em que as espécies que se instalarem no local pertençam a categorias sucessionais distintas, de forma a se substituírem no tempo (BERTONI e DICKFELDT, 2007).

O estudo da regeneração de espécies arbóreas e arbustivas nativas que ocorrem em áreas degradadas, incluindo a estimativa de parâmetros populacionais e outros aspectos ecológicos, é um passo importante para obtenção do conhecimento

do comportamento das diferentes espécies que possam compor determinada vegetação (ANDRADE *et al.*, 2002).

A fragmentação florestal ocorrida nos últimos anos, devido ao acelerado processo de desmatamento, tem ocasionado a perda da diversidade biológica e sustentabilidade no ciclo natural das florestas. A partir da caracterização de fragmentos remanescentes, concluiu-se que as áreas de proteção natural sofreram diversas alterações devido a ações antrópicas e naturais e que alguns destes fragmentos necessitam de interferência para impedir o processo de perda da biodiversidade diminuindo a instabilidade das populações, comunidades e ecossistemas. Assim, a caracterização destes fragmentos deve ser a etapa inicial no diagnóstico ambiental, fornecendo subsídios para a definição de um manejo adequado (BENEDETTI e ZANI-FILHO, 1993).

Nos pequenos fragmentos florestais, as populações de plantas, principalmente de árvores, são constituídas por poucos indivíduos da mesma espécie, com reduzidas taxas de recrutamento, percentual considerável de endogamia e alta probabilidade de extinção de espécies no local. Estes pressupostos diminuem a variabilidade genética das populações, diminuindo as possibilidades de uso dos recursos genéticos (COSTA e SCARIOT, 2003).

2.6 Sistema Silvipastoril

Sistema agroflorestal é um nome coletivo para sistemas e tecnologias de uso da terra onde lenhas e perenes são usadas deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra com cultivos agrícolas e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e seqüência temporal (NAIR, 1993).

Os sistemas agroflorestais exercem um importante papel perante as necessidades dos países tropicais em desenvolvimento ao criar uma interface entre agricultura e floresta. Representam um grande potencial para o desenvolvimento com base nas potencialidades dos sistemas agrícolas e/ou florestais e exercem maior estabilidade ecológica ao conservar e melhor aproveitar os recursos pelo gradiente arquitetônico e fisiológico dos componentes do sistema (GÖTSCH, 1995). As agroflorestas são povoamentos permanentes, similares as florestas nativas, com composição bastante diversificada e estratificada. Assemelham-se às florestas de

uso múltiplo, diferenciando-se destas pela presença de espécies agrícolas em algum momento (DUBOIS, 1996).

Os sistemas silvipastoris, modalidade dos sistemas agroflorestais (SAF's), referem-se às técnicas de produção nas quais se integram animais, plantas forrageiras e árvores na mesma área. Tais sistemas representam uma forma de uso da terra, onde as atividades silviculturais e pecuárias são combinadas para gerar produção de forma complementar pela interação de seus componentes (GARCIA e COUTO, 1997).

Um requisito fundamental para o sucesso de sistemas silvipastoris sustentáveis é a escolha certa das espécies componentes do sistema, inclusive a raça dos animais. No caso das espécies forrageiras, não basta que estas sejam tolerantes ao sombreamento, é necessário selecionar espécies com boa capacidade produtiva, adaptadas ao manejo e ambientadas às condições edafoclimáticas da região onde serão implantadas. Isto é particularmente importante quando se trata de ecossistemas de Cerrado, com suas características peculiares de solos pobres e ácidos e com uma estação seca prolongada e bem definida (ANDRADE *et al.*, 2003).

A principal vantagem destes sistemas, em comparação com os convencionais, é o aproveitamento mais eficiente dos recursos naturais, principalmente pela otimização do uso da energia solar por meio da multiestratificação diferenciada de espécies, reciclagem de nutrientes, manutenção da umidade do solo, proteção do solo contra erosão, a lixiviação e o conforto térmico para os animais, resultando em sistemas potencialmente mais produtivos e mais sustentáveis (VEIGA e SERRÃO, 1990; LEME *et al.*, 2005).

Em relação as vantagens que o sombreamento promove para os animais está a redução da necessidade de energia para a manutenção animal, já que o excesso de frio ou calor aumentam a necessidade de energia para a manutenção da homeotermia, desviando energia que poderia ser utilizada para fins produtivos. O sombreamento também exerce influência sobre a fertilidade já que o excesso de calor reduz a fertilidade afetando a ovulação na fêmea e a viabilidade do espermatozóide no macho (SILVA, 2006).

O enriquecimento do solo de pastagens, em áreas sob a influência das copas de árvores, tem sido observado em várias regiões e ocorre em razão do aproveitamento de nutrientes pelas árvores, de camadas do solo que estão fora do alcance das raízes das forrageiras, e à incorporação gradativa de biomassa das

árvores (folhas, flores e frutos) a pastagem. A velocidade do processo de decomposição da serrapilheira torna-se mais eficiente, quando há presença de leguminosas arbóreas, cuja baixa relação carbono/nitrogênio favorece a atividade de microrganismos e acelera o processo de decomposição e mineralização dos principais nutrientes do ecossistema (PACIULLO *et al.*, 2007).

Os sistemas silvipastoris podem ser classificados em eventuais e verdadeiros, também chamados de permanentes. Nos eventuais a associação de árvores e pastagem, com animais em pastejo, se estabelece somente em um determinado momento. Nesses sistemas, o estrato herbáceo, formado por leguminosas e gramíneas, espontâneas ou estabelecidas com o objetivo de cobrir o solo, são pastejadas pelo gado até o momento em que o desenvolvimento das árvores e fechamento das copas não constituem uma limitação para o crescimento das forrageiras (PEREIRA e REZENDE, 1997).

O pastejo dos animais pode ainda ter a função de controlar “invasoras” e reduzir os riscos de incêndios, pela redução do acúmulo de material seco e estímulo da rebrotação conforme vem sendo preconizado em cultivos de eucalipto (COUTO *et al.*, 1994).

Nos sistemas silvipastoris verdadeiros, as árvores e pastagens são planejadas desde o início para serem integrantes permanentes do sistema. Para isso o componente arbóreo é plantado em espaçamento adequado e a forrageira é selecionada tendo em vista seus atributos morfo-fisiológicos que lhe confere tolerância ao sombreamento e às pressões de pastejo, de modo a reduzir a possibilidade de supressão de um em benefício do outro (PEREIRA e REZENDE, 1997).

Uma característica importante dos sistemas agroflorestais e silvipastoris é a combinação de árvores, cultivos anuais e pastagens, onde o componente arbóreo, geralmente com raízes mais profundas, pode beneficiar o herbáceo mediante a ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas para a superfície do solo, a partir de folhas, galhos e outras partes da planta que ao caírem no terreno aumentam a matéria orgânica e melhoram conseqüentemente as suas propriedades químicas e físicas (KIRBY, 1976 e CONNOR, 1983).

Nos sistemas silvipastoris, o estrato arbóreo é o mais favorecido na competição por luz, ficando a persistência do herbáceo (forrageiras) dependendo da sua adaptação fisiológica a baixas intensidades luminosas, controladas pela

densidade de plantio e pela natureza do dossel foliar do componente arbóreo (PEREIRA e REZENDE, 1997).

A intensidade luminosa interfere na qualidade nutricional das forrageiras (WILSON e WONG, 1982 e WILSON *et al.*, 1990). O sombreamento tem aumentado os teores de nitrogênio de gramíneas forrageiras tropicais e conseqüentemente de proteína bruta (WILSON *et al.*, 1990 e CARVALHO *et al.*, 1994). A literatura relata, também, casos de aumento de teores de K, Ca e Mg na matéria seca (MS) de forrageiras sombreadas (CARVALHO, 1994b e CARVALHO *et al.*, 1994). A digestibilidade das forrageiras é pouco afetada pelo sombreamento, embora Wilson e Wong (1982) tenham observado efeito depressivo em capim *green panic* (*Panicum maximum*), ocasionado pelo aumento da lignina e redução no teor de carboidratos solúveis. A percentagem de folhas verdes de uma maneira geral tem sido maior em forrageiras sombreadas (CARVALHO *et al.*, 1995), mas parece que a relação folha caule é reduzida pelo sombreamento (CARVALHO *et al.*, 1994), podendo esse fato ser responsável pela menor digestibilidade.

O teor de matéria seca em *Andropogon guayanus* cv Planaltina, *B. brizantha* cv Marandu, *B. decumbens*, foi maior sob luminosidade ambiente, decrescendo com o sombreamento (CASTRO *et al.*, 1999). Carvalho *et al.* (1995) observaram, também, que gramíneas cultivadas à sombra são mais suculentas, possuindo menor teor de matéria seca.

Andrade *et al.* (2004) avaliaram o acúmulo de matéria seca (MS) em diferentes gramíneas durante as estações chuvosa e seca, observaram também o grau de tolerância ao sombreamento com base no decréscimo relativo das taxas de acúmulo de MS de cada genótipo, no período chuvoso, de acordo com o nível de sombreamento, conforme proposto por Wong (1991). Os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Massai apresentaram boa tolerância ao sombreamento e alta capacidade produtiva. O cultivar Marandu foi o que apresentou maior taxa de acúmulo de matéria seca chegando a 138% em nível de sombreamento de 70%.

Para o adequado manejo da pastagem deve-se ter informação sobre o acúmulo de forragem (produção) e massa de forragem. A massa de forragem é normalmente estimada por meio de amostragens destrutivas com corte manual da forragem contida na área de pequenos quadrados. Porém, o tempo e trabalho necessários para a colheita dessas amostras pode causar uma redução no número

de amostras devido à restrições de mão-de-obra e recursos. Buscando alternativas para essa questão têm sido utilizados procedimentos de dupla amostragem que consistem na relação matemática entre a massa de forragem da área cortada e uma amostragem não destrutiva, mais fácil e rápida, como por exemplo a altura do dossel ou do prato ascendente mensurados na mesma área antes do corte. Realizada essa calibração entre os dois métodos, o uso de avaliações não destrutivas propicia um aumento no número de observações no pasto e tem sido utilizado para estimar a massa de forragem em estudos de pastagens (GONZALES *et al.*, 1990).

Como vantagem do procedimento de dupla amostragem pode-se ilustrar que, para o corte de 50 amostras de um piquete um trabalhador gasta de 3 a 4 horas, enquanto que em apenas 15 minutos pode realizar a 50 medições com o prato ascendente, além da redução do transporte de material e uso de freezers e estufas para o processamento de todo o material colhido, por isso o método não destrutivo tem se mostrado o mais dinâmico (BRANSBY *et al.*, 1977). Porém, os erros de calibração podem variar de 10% (RAYBURN e RAYBURN, 1998) até 26% (SANDERSON *et al.*, 2001). Por essa razão diversos estudos de dupla-amostragem têm mostrado a necessidade de calibrações freqüentes conforme a espécie forrageira, região, manejo dentre outros em detrimento do uso de equações universais para a estimativa de massa, porque essas seriam irreais (FRAME, 1993).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

As populações de *M. urundeuva* utilizadas neste experimento são provenientes de áreas antropizadas. As sementes proveniente da população de Aramina-SP ($20^{\circ} 03'S$ e $47^{\circ} 48'W$; altitude média 605m) foram retiradas de árvores remanescentes nas áreas em que o solo não foi propício ao cultivo de cana-de-açúcar, já que Aramina é um município que tem como base da economia, esta atividade. As sementes que constituem a população de Selvíria-MS ($20^{\circ} 19'S$ e $51^{\circ} 26'W$; altitude média 372m), foram colhidas de árvores isoladas em pastagens abandonadas. Em 1991 a base da economia da região de Selvíria era a pecuária. A distância entre as duas populações é de 454 km.

A Figura 1 mostra a localização das duas populações estudadas neste trabalho.



Figura 1: Mapa de localização das regiões de Selvíria e Aramina.

3.1 Caracteres de crescimento

3.1.1 Material

As sementes das famílias que constituem o teste de progênies/procedências de *M. urundeuva*, consorciada com candiúva (*Trema micrantha*), foram obtidas de 25 árvores de polinização livre na região de Aramina-SP e outras 25 na região de Selvíria-MS, em setembro de 1991. Na coleta das sementes procurou-se obter uma amostra representativa das populações estudadas.

Os experimentos foram implantados na Fazenda de Ensino e Pesquisa da FE/UNESP, situada à margem direita do rio Paraná, no município de Selvíria-MS. O relevo é moderadamente plano e ondulado. O tipo climático segundo Köppen é AW, caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.1350 mm e umidade relativa média anual de 64,8%, sendo nos meses mais chuvosos entre 60 e 80% (HERNANDEZ et al., 1995). A vegetação original encontrada na área em estudo era do tipo cerrado.

O solo classificado por Demattê (1980) e reclassificado segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), é um LATOSSOLO VERMELHO DISTRÓFICO típico argiloso, A moderado, hipidistrófico, álico, caulínítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd).

3.1.2 Métodos

3.1.2.1 Instalação dos testes de progênies e caracteres estudados

Em fevereiro de 1992, foi instalado o teste de progênies/procedências, com 25 famílias da população de Aramina-SP e 25 da população de Selvíria-MS, sendo que em cada procedência foram acrescentadas mais três famílias provenientes da outra população. O experimento foi conduzido, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, da Universidade Estadual Paulista (FEIS/UNESP), no município de Selvíria – MS (Croqui no Apêndice).

O delineamento experimental utilizado, em cada teste de progênies, foi o de blocos casualizados, com 28 tratamentos e seis repetições. As parcelas do experimento foram instaladas na forma linear, com oito plantas, no espaçamento 3,0 x 3,0m, sendo que todas as plantas de *M. urundeuva* foram colocadas no centro de quatro plantas de *T. micrantha*, espécie tida como pioneira, conforme Kageyama *et al.* (1990), o que, segundo os autores confere a *M. urundeuva* um sombreamento, que proporciona melhor forma ao tronco.

Os caracteres silviculturais avaliados foram: a) forma do tronco (FOR), utilizando-se uma escala de notas, (ver no Apêndice) variando de 1 a 5, tanto para bifurcação (B) como para retidão (R), sendo que a nota final foi dada, utilizando-se da expressão: $FT = (B + R)/2$; b) altura total (ALT), em metros; c) diâmetro a altura do peito (DAP), em centímetros; d) diâmetro médio da copa (DMC), em metros ($DMC = (L_1 + L_2)/2$), em que L_1 : leitura do diâmetro da projeção da copa na linha e L_2 : leitura do diâmetro da projeção da copa na entrelinha; e) sobrevivência (SOB), em porcentagem.

3.1.2.2 Estimativa de parâmetros genéticos e estatísticos

As estimativas de componentes de variância e parâmetros genéticos, nas análises de cada população foram obtidas pelo método REML/BLUP (máxima verossimilhança restrita/melhor predição linear não viciada), empregando-se o *software* genético-estatístico SELEGEN-REML/BLUP, desenvolvido por Resende (2002b), considerando progênies de meios-irmãos, delineamento em blocos casualizados, várias plantas por parcela, um só local e uma única população, seguindo o procedimento proposto por Resende (2002a): $y = Xb + Za + Wc + e$; em que: y = vetores de dados; b = vetores dos efeitos de blocos (fixos); a = vetores dos efeitos genéticos aditivos (aleatórios); c = vetores dos efeitos de parcela (aleatórios); e = vetores dos efeitos de erros aleatórios. X , Z e W são as matrizes de incidência para b , a e c , respectivamente.

No presente trabalho assumiu-se que as progênies são de meios irmãos. No entanto, Sebbenn (2006), fazendo uma ampla abordagem em relação ao sistema de reprodução das espécies arbóreas tropicais, considera que não é recomendável assumir que progênies de polinização livre são meios irmãos, mas que dependem da

estimativa do coeficiente de coancestria, que no caso de *M. urundeuva* foi estimado por Moraes *et al.* (2004) como sendo igual a 0,190.

A análise conjunta, envolvendo as duas populações, foi realizada com base no procedimento PROC GLM do SAS. O efeito de população foi considerado fixo e o esquema da análise de variância, com base em Vencovsky e Barriga (1992) é apresentado na Tabela 1. O modelo matemático adotado foi o seguinte:

$$Y_{ijkl} = m + r_{j(i)} + s_i + p_{k(i)} + e_{jk(i)} + d_{l(ijk)}$$

em que: Y_{ijkl} é a observação na árvore l, da população i, na progênie k, da repetição j; m é a média geral; $r_{j(i)}$ é o efeito da repetição j, dentro da população i, em que: $j = 1, 2, \dots, r$; s_i é o efeito da população i, com $k = 1, 2, \dots, p$; $e_{jk(i)}$ é o efeito do erro referente à parcela jk, na população i; $d_{l(ijk)}$ é o desvio referente à árvore l, da parcela jk, na população i.

Tabela 1: Esquema da análise de variância conjunta, utilizado para cada um dos caracteres estudados, nas duas populações de *M. urundeuva*, apresentando as seguintes fontes de variação (FV): repetições/populações (R/S), populações (S), progênies/populações (P/S) e o erro (E/P) e o erro dentro (D).

FV	GL	QM	E(QM)	F ⁽¹⁾
R/S	(r-1)s	Q ₁	$\sigma_d^2 + n\sigma_e^2 + np\sigma_{r/s}^2$	Q ₁ /Q ₄
S	(s-1)	Q ₂	$\sigma_d^2 + n\sigma_e^2 + nr\sigma_{p/s}^2 + np\sigma_{r/s}^2 + nprVs$	(Q ₂ +Q ₄)/(Q ₁ +Q ₃)
P/S	(p-1).s	Q ₃	$\sigma_d^2 + n\sigma_e^2 + nr\sigma_{p/s}^2$	Q ₃ / Q ₄
E/P	(p-1) (r-1)s	Q ₄	$\sigma_d^2 + n\sigma_e^2$	-
D	(n-1)prs	Q ₅	σ_d^2	-

(1) os números de graus de liberdade, utilizados para obter as estimativas de F para o efeito de populações, foram obtidos conforme Satterthwaite, citado por Campos (1984). σ_d^2 = variância dentro de parcelas; σ_e^2 = variância entre parcelas; $\sigma_{p/s}^2$ = variância entre progênies dentro de populações; $\sigma_{r/s}^2$ = variância entre repetições dentro de populações; Vs = medida da diversidade interpopulacional.

Neste trabalho o índice multi-efeitos foi estimado para todos os indivíduos do teste de progênies, sendo selecionado com base neste índice o mesmo número de

indivíduos que seriam selecionados no ganho na seleção entre e dentro de progênies, que no presente caso corresponde a 36 indivíduos.

Procurando fornecer uma idéia sobre o tamanho efetivo populacional (N_e), do número efetivo de famílias selecionadas (N_{ef}) e da diversidade genética (D), foram feitas as seguintes estimativas, com base em RESENDE (2002), para as duas condições:

a) Seleção entre e dentro de famílias:

$$N_e = (4.N_f.k_f)/(k_f + 3)$$

onde: N_f = número de famílias selecionadas; k_f = número de indivíduos selecionados por família.

b) Seleção pelo Índice multi-efeitos (IME):

$$N_e = (4.N_f.\bar{k}_f)/[\bar{k}_f + 3 + (\sigma_{kf}^2 / \bar{k}_f)]$$

onde: σ_{kf}^2 = variância do número de indivíduos selecionados por família; $\bar{k}_f$ = número médio de indivíduos selecionados por família.

Já a diversidade genética (D) após a seleção pode ser quantificada, conforme Wei e Lindgren (1996), citado por RESENDE (2002):

$$D = N_{ef} / N_{fo}, \text{ onde: } 0 < D \leq 1, \text{ sendo:}$$

N_{fo} = número original de famílias, que no presente trabalho corresponde a 36 progênies.

N_{ef} = número efetivo de famílias selecionadas, sendo dado por:

$$N_{ef} = (\sum k_f)^2 / \sum k_f^2$$

Assim, poderá ser observado que uma estimativa de D próxima a zero indica a quase extinção da variabilidade genética contida na população formada por

N_{fo} famílias. Já uma estimativa de D próxima a 1 quase manutenção da variabilidade total da população de referência.

3.2 Regeneração natural na área por espécies arbóreas

3.2.1 Material

O local experimental corresponde a uma área de 2,42 ha, onde aos 15anos e 6 meses foi avaliado um teste de progênies/procedências de *M. urundeuva*, consorciada com *T. micrantha*. A área antes da instalação do teste era vegetação natural de cerrado até 1978, após este período foi utilizada para cultura de cana-de-açúcar até 1984, deste período até 1990 a referida área permaneceu em pousio, sendo posteriormente preparada para a instalação do teste de progênies/procedências.

A regeneração do local deve-se a banco de sementes que permaneceu no solo, brotação de raízes e também por dispersão de sementes por animais, já que a área encontra-se muito próxima a um fragmento de cerrado.

3.2.2 Métodos

A identificação das espécies arbóreas a campo foi realizada por Cambuim¹ (comunicação pessoal) e a identificação da nomenclatura botânica com base nos trabalhos de: Lorenzi, 1992; Silva *et al.*, 1994; Almeida *et al.*, 1998; Carvalho, 2003; Durigan *et al.*, 2004 e Carvalho, 2006.

A análise de abundância de cada espécie foi estimada de acordo com a expressão proposta por (CALDATO, *et al.*, 1996)

$$Ab(abs) = \frac{\text{Número de plantas de cada espécie}}{\text{Número de ha}}$$

Onde:

Ab(abs) é a abundância absoluta

$$Ab\% = \frac{Ab(abs)}{\text{Número de plantas/ha}} \times 100$$

¹ José Cambuim: Fazenda de Ensino e Pesquisa da FE/UNESP – Campus de Ilha Solteira. Av. Brasil Centro, 56.

Onde:

Ab% é a abundância relativa

3.3 Sistema Silvipastoril

3.3.1 Material

Neste experimento foram utilizadas duas áreas, sendo a primeira uma área sombreada de 2,42 ha e a segunda uma área a pleno sol com aproximadamente a mesma medida. Ambas continham *Brachiaria decumbens* que se instalou, naturalmente, no local sem que houvesse até o presente momento nenhum tipo de trato cultural, na condução da gramínea. A presença de *B.decumbens* no local do teste de progênie/procedencia (área sombreada) caracterizou um sistema silvipastoril.

O sistema também continha 40 animais, sendo 39 vacas e 1 touro todos da raça guzerá.

3.3.2 Métodos

3.3.2.1 Período experimental

O período experimental foi de 31 de outubro de 2006 a 11 de janeiro 2008 totalizando 391 dias. Durante esse período foram realizadas as amostragens pre-pastejo, em seguida um lote de 40 bovinos (120 unidades animais) era colocado na área experimental para pastejo, onde permanecia por 8 a 10 dias (exceto no pastejo de inverno quando, devido a baixa quantidade de forragem permaneceram apenas por 3 dias). Passado esse período suficiente para o consumo da forragem os animais eram retirados. Após a saída dos animais eram realizadas as avaliações de pós-pastejo.

3.3.2.2 Calibração altura *versus* massa de forragem

Com objetivo de gerar uma equação de calibração local obtida na própria área de avaliação, foi realizada a calibração entre altura do dossel mensurada com régua e prato ascendente e massa de forragem, com a finalidade de se estimar a massa de forragem dos pastos a partir de leituras de altura do dossel e permitir o cálculo do

acúmulo de forragem, minimizando assim a necessidade de amostragens destrutivas. Com essa finalidade, cinco áreas quadradas de 0,25 m² (0,50 x 0,50m) por unidade experimental (piquete com sombra ou pleno sol) foram selecionadas no ponto mais baixo e de menor massa de forragem (condição 1), outra no ponto mais alto e de maior massa de forragem (condição 5) e outra no ponto representativo da altura média (condição 3), em seguida foram escolhidos mais dois pontos entre a condição 1 e 3 (condição 2) e entre a condição 3 e 5 (condição 4), totalizando 5 pontos de amostragem por tratamento em pré-pastejo. O ponto 1 foi o de menor massa, o 3 o de massa intermediária e o 5 o de maior massa

A estratégia de coleta dos cinco pontos (mais baixo, médio e mais alto e intermediários) dentro de cada condição estudada possibilitou que uma amplitude significativa e representativa das situações (combinações entre massa de forragem e altura do dossel) fosse contemplada, possibilitando a geração de equações de calibração mais precisas. Dentro de cada área foi medida a altura do dossel com régua e com prato ascendente e, posteriormente, a forragem foi cortada no nível do solo, seca em estufa a 65°C até massa constante e pesada. Assim, depois de determinada a massa seca, foi estabelecida, por meio de regressão linear, a relação entre altura do dossel e massa de forragem da *Brachiaria decumbens*, como demonstra a equação 1 abaixo:

$$MF = a + b h$$

em que: MF = massa de forragem, em kg ha⁻¹ de MS; h = altura do dossel, em cm ou altura do prato; a= intercepto da regressão; b= coeficiente angular da regressão.

As equações para determinação das massas de forragem são apresentadas da Tabela 2.

Tabela 2: Equação de calibração para determinação da massa de forragem

Instrumento	Equação	Significância	Coeficiente de determinação (r ²)
Prato ascendente	MF=384,9+72,12.h	0,0003	0,8363
Régua	MF=-340,91+44,697.h	0,0162	0,4640

As leituras com o uso do prato ascendente são influenciadas por combinações de altura e densidade da cobertura vegetal e tem a vantagem de combinar essas características que, em conjunto, estão mais fortemente associadas

com a massa de forragem do que a altura do dossel isolada (MANNETJE, 2000 e PEDREIRA, 2001). Por isso, optou-se por utilizar a equação gerada com o prato ascendente para efetuar os cálculos de massa de forragem.

3.3.2.3 Componentes morfológicos

As amostragens de massa de forragem pré-pastejo foram realizadas antes da entrada dos animais nas unidades experimentais e amostragens de pós-pastejo logo após a saída dos animais. As amostras de forragem foram coletadas no período de seis meses nas duas estações de maior crescimento (primavera e verão) em pré e pós-pastejo. A forragem foi cortada até o solo em seis áreas de 0,25 m², dentro de cada unidade experimental, com o uso de foice manual. Os componentes da amostra foram separados em lâminas foliares, colmos+bainhas e material morto, pesadas e acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de ventilação forçada de ar a 65°C até peso constante, quando foram novamente pesadas.

Os valores de massa de forragem foram convertidos em kg.ha⁻¹ de MS e os componentes morfológicos expressos em percentagem (%) da massa de forragem, obtido no corte, gerando portanto, valores diferentes da massa de forragem encontrada por meio da dupla amostragem e usada para os cálculos de acúmulo de forragem.

3.3.2.4 Acúmulo total e taxas de acúmulo de forragem

O acúmulo de forragem foi calculado pela diferença entre as massas de forragem no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior de cada unidade experimental determinadas pelo método não destrutivo de dupla amostragem. As taxas de acúmulo de forragem (kg.ha⁻¹dia⁻¹ de MS) foram calculadas dividindo-se o acúmulo de forragem pelo número de dias de rebrotação mostrados na Tabela 3. Para o cálculo do acúmulo de forragem no último período de rebrotação foi realizada uma amostragem de massa de forragem no verão de 2008. O acúmulo total de matéria seca do período experimental foi o somatório do acúmulo de forragem durante os ciclos de pastejo.

Tabela 3: Período de rebrotação do capim *Brachiaria decumbens* em estações do ano e número de dias sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejomanejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria – MS.

Período	Duração (dias)
Primavera06-Verão07	94
Verão07-Outono07	76
Outono07-Inverno07	115
Inverno07-Verão08	106

3.3.2.5 Densidade volumétrica da forragem e dos componentes morfológicos

A densidade volumétrica média da forragem do pasto ($\text{kg de MS. cm}^{-1}.\text{ha}$) foi calculada dividindo-se as massas de forragem do pré-pastejo pela altura mensurada com régua do dossel forrageiro.

3.3.2.6 Valor nutritivo da forragem

Após a pesagem dos componentes morfológicos secos os mesmos foram unidos formando uma amostra única por unidade experimental correspondente à planta inteira. Essas amostras foram moídas e encaminhadas para laboratório de bromatologia. O teor de proteína bruta (PB) foi determinado de acordo A.O.A.C. (1990), pelo método micro Kjeldhal. Para determinação dos teores de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) pelo método descrito por Van Soest *et al.*, 1991 e lignina (LIG) por hidrólise em ácido sulfúrico do resíduo do FDN (VAN SOEST *et al.*, 1991). Os teores de celulose e hemicelulose foram determinados por diferença, sendo hemicelulose a diferença entre o valor de FDN e FDA e a celulose a diferença entre o valor de FDA e LIG de uma determinada amostra. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi determinada de acordo com o método de dois estágios de Tiley e Terry (1963).

3.3.2.7 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial de duas parcelas e duas sub-parcelas, em que as parcelas foram

constituídas dos tratamentos de luminosidade (pleno sol e sombreada) e as sub-parcelas constituídas pelos tratamentos de momentos de pastejo (pré-pastejo e pós-pastejo), enquanto que as amostragens realizadas nos períodos constituíram-se de repetições ao longo do tempo.

Os dados foram analisados utilizando-se o programa PROC MIXED (modelos mistos) do pacote estatístico SAS® (*Statistical Analysis System*). A opção pelo uso do procedimento MIXED foi devido à natureza de medidas repetidas dos dados (coletados seqüencialmente no tempo).

A comparação de médias foi realizada por meio do “LSMEANS”, utilizando teste de Tukey com nível de significância de 5%.

As relações lineares entre altura do dossel e massa de forragem (equações de calibração) foram geradas pelo programa PROC REG do SAS®.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises dos caracteres de crescimento

4.1.1 Variação genética e fenotípica

As estimativas de variâncias genética aditiva ($\hat{\sigma}_a^2$), variância ambiental entre parcelas ($\hat{\sigma}_{parc}^2$), variância residual ($\hat{\sigma}_e^2$) e variância fenotípica ($\hat{\sigma}_f^2$), para os caracteres quantitativas avaliadas nas duas populações de *M. urundeuva*, são apresentadas na Tabela 1-A do apêndice.

Como pode ser observado na Tabela 4 os caracteres DMC, forma do tronco, DAP, na população de Selvíria apresentaram diferenças significativas, evidenciando variabilidade, uma condição essencial para o estabelecimento de um programa de conservação genética e melhoramento. Os demais caracteres não apresentaram diferença significativa pelo teste F.

A realização da análise conjunta para todos os caracteres estudados demonstrou que não há superioridade de uma população em relação a outra visto que o teste F, na análise conjunta, não apresentaram significância para todos os caracteres estudadas.

A população de Aramina, apresentou médias superiores a população de Selvíria, principalmente para os caracteres altura e DAP que estão mais relacionadas com a importância econômica. Quanto a sobrevivência, as duas populações apresentaram taxas de sobrevivência superior a 90%, indicando boa adaptação ao local de instalação do teste de progênies/procedências.

Os coeficientes de variação experimental (CV_{exp}) para os caracteres analisadas ficaram entre 10,74% e 17,46%, para a população de Aramina e de 11,58% a 15,81% para a população de Selvíria. Essas estimativas podem ser consideradas de média magnitude (GARCIA, 1989). Porém, verifica-se que com CV_{exp} , não foi possível detectar variação genética, nesse momento, na população de Aramina. Freitas *et al.* (2006), trabalhando com *M. urundeuva* após 4 anos de plantio obtiveram um CV_{exp} médio de 15% para os caracteres analisados. Em trabalhos realizados com *Pterogyne nitens*, Sebbenn *et al* (1998) obtiveram um CV_{exp} da

ordem de 21,76% para o caráter altura enquanto que para o DAP o valor de CV_{exp} foi 27,38% após 15 anos de plantio. Os resultados nestes dois trabalhos foram semelhantes aos obtidos para as populações de Aramina e Selvíria.

Valores de CV_{exp} na ordem de 10% a 20% podem ser considerados baixos para experimentos onde ocorre competição. Assim, os resultados obtidos indicam boa precisão nas estimativas dos parâmetros genéticos.

O parâmetro $\hat{C}^2$ (coeficiente de determinação dos efeitos ambientais entre parcelas) quantifica a variabilidade dentro dos blocos. Um coeficiente alto significa alta variabilidade ambiental entre parcelas, e o inverso, baixa variabilidade. As populações analisadas apresentaram estimativas de 11,51% a 33,27% nas populações de Selvíria e Aramina. Portanto, 22% em média, da variação fenotípica total das duas populações é devido a variação ambiental entre parcelas. Segundo Resende (2002a), para estimativas de $\hat{C}^2$ o ideal são valores iguais ou inferiores a 10%. Simeão *et al.*, (2002), trabalhando com erva mate, obtiveram estimativas de $\hat{C}^2$ de 16%.

De maneira geral, os valores genéticos preditos ficaram aquém dos valores genéticos verdadeiros dos indivíduos. A proximidade entre os dois valores pode ser avaliada com base na estatística denominada acurácia, a qual refere-se a correlação entre os valores genéticos preditos e os valores genéticos verdadeiros dos indivíduos. Em geral, quanto maior a acurácia na avaliação de um indivíduo, maior é a confiança na avaliação e no valor genético predito deste indivíduo (NASS *et al.*, 2001).

Os valores de acurácia variaram de 11% a 78%, sendo que valores entre 0 - 25% são considerados baixos, 25% – 75%, bons e acima de 75% ótimos.

A acurácia foi o parâmetro utilizado para a escolha do caráter DAP, para a aplicação do IME, (índice multiefeito) já que avaliações realizadas, utilizando o caráter DAP geram resultados confiáveis, pois existe uma boa precisão na tomada dos valores desse caráter no campo, na população de Selvíria a acurácia para o caráter DAP, foi de 76%, valor superior ao encontrado por Sampaio *et al.* (2002), trabalhando com *Pinus oocarpa*, encontraram acurácia média de 35%. A população de Aramina apresentou uma acurácia relativamente baixa, 12%, este fato pode estar ligado ao fato desta população ter sofrido altos níveis de perturbação antrópica.

A acurácia na população de Aramina foi de baixa 11,88% (DAP) a média para os demais caracteres estudados. Já na população de Selvíria foi de média nos caracteres ALT (0,5323), SOB (0,6058) e FOR (0,6955) a alta nos caracteres DAP (0,7628) e DMC (0,7843). Assim uma das razões de ter sido encontrada significância nos caracteres estudados foi a sua maior acurácia média (0,6761) em relação a população de Aramina (0,4112)

Tabela 4: Estimativas de média $\hat{m}$, coeficiente de variação experimental (CV_{exp}), teste-F, acurácia ($\hat{r}_{aa}$) e o coeficiente de determinação do efeito de parcela ($\hat{c}_p^2$) para os caracteres quantitativos avaliados em duas populações de *Myracrodruon urundeuva*, aos 15,5 anos, em Selvíria-MS.

Aramina-SP						
Caracteres	$\hat{m}$	CV_{exp} (%)	$\hat{r}_{aa}$	$\hat{c}_p^2$	F (individual)	F (conjunta)
Altura (m)	6,19	15,45	0,2799	0,3171	1,085 ^{ns}	1,234 ^{ns}
DAP (cm)	6,87	17,46	0,1188	0,2541	1,014 ^{ns}	1,414 ^{ns}
DMC (m)	2,94	14,89	0,4985	0,2299	1,330 ^{ns}	1,793 ^{ns}
Forma	3,38	12,30	0,6817	0,1151	1,868 ^{ns}	1,853 ^{ns}
Sob. (%)	95,67	10,74	0,4768	0,1483	1,294 ^{ns}	1,481 ^{ns}
Selvíria-MS						
Caracteres	$\hat{m}$	CV_{exp} (%)	$\hat{r}_{aa}$	$\hat{c}_p^2$	F	
Altura (m)	6,02	15,65	0,5323	0,3327	1,395 ^{ns}	-
DAP (cm)	6,59	15,82	0,7628	0,1935	3,391 ^{**}	-
DMC (m)	2,99	11,58	0,7843	0,1267	2,598 ^{**}	-
Forma	3,15	12,50	0,6955	0,1173	1,937 [*]	-
Sob. (%)	93,75	15,21	0,6057	0,2567	1,579 ^{ns}	-

As estimativas de h^2 (herdabilidade), CV (coeficiente de variação genética) e CVr (coeficiente de variação relativa) são apresentados na Tabela 5.

Para a obtenção das estimativas dos diversos tipos de herdabilidade apresentados, considerou-se a relação de meios-irmãos para as progênes envolvidas, assim como, considerou-se negligenciável a ocorrência de endogamia na população base em estudo, condições indispensáveis preconizadas por Vencovsky (1969). Segundo Namkoong (1966), com a presença de endogamia,

decorrente da autofecundação, ou da restrição no tamanho efetivo da população o teste de progênie de polinização aberta inflaria as estimativas da variância genética.

As herdabilidades individuais para os parâmetros estudados variaram de 0,00 a 0,26. Esses resultados são coerentes àqueles encontrados, por Baleroni *et al.* (2003), para as mesmas populações de *M.urundeuva* e por Costa *et al.* (2005) para progênies de erva mate nativas, o que denota perspectiva de variabilidade genética a ser explorada ao longo de um programa de melhoramento genético.

Em estudos com *M.urundeuva* obteve-se valores de $\hat{h}_a^2$ igual a 0,27 para o caráter DAP e para a altura o valor de $\hat{h}_a^2$ foi de 0,08, estes valores foram próximos aos obtidos na população de Selvíria (SEBBENN e ETTORI, 2001). Em *Carinia legalis* a $\hat{h}_a^2$ para altura foi igual a 0,18 e para o DAP foi 0,116 (SEBBENN *et al.*, 2000).

De acordo com a classificação descrita por Resende (2002a) a herdabilidade pode ser considerada como de baixa magnitude quando $\hat{h}_a^2 < 0,15$, média magnitude entre $0,15 < \hat{h}_a^2 < 0,50$ e alta magnitude com $\hat{h}_a^2 > 0,50$.

Em relação as informações de médias, as estimativas de herdabilidades variaram de 0,01 a 0,61 os resultados estão próximos com os observados na literatura relativa a diversas espécies florestais (KAGEYAMA, 1980; STURION, 1993; CORNELLIUS, 1994; SAMPAIO, 1996 e SIMEÃO *et al.*, 2002). Em trabalhos realizados com *M. urundeuva* os valores de herdabilidade média ($\hat{h}_m^2$) encontrados para ALT e DAP variaram de 0,00 a 0,72 (NOGUEIRA *et al.*, 1986; MORAES, 1992; MORAES *et al.*, 1992; OLIVEIRA *et al.*, 2000), mostrando concordância com os dados obtidos neste trabalho.

Sebbenn e Ettori, (2001), trabalhando com *M. urundeuva*, obtiveram uma $\hat{h}_m^2$ igual a 0,15 para altura, valor próximo a este foi obtido neste experimento para a mesma variável para a população de Selvíria.

A herdabilidade dentro de progênies $\hat{h}_d^2$ teve uma variação de valores de 0,00 a 0,27, onde os menores valores foram observados na população de Aramina. Freitas, (2003) obteve $\hat{h}_d^2$ igual a 0,09 para a altura, em experimento onde a *M. urundeuva* foi consorciada com outras duas espécies, e $\hat{h}_d^2$ de 0,22 quando a

mesma foi consorciada com eucalipto, estes valores encontram-se em consonâncias aos obtidos para as populações de Selvíria e Aramina.

Em trabalho com *M. urunduva* os valores de $\hat{h}_d^2$ para o DAP foi 0,14 e para altura foi 0,04, este valor encontra-se próximo ao obtido, para este mesmo caráter na população de Aramina (SEBBENN e ETTORI, 2001).

A estimativa de $\hat{h}_d^2$ para os caracteres altura e DAP foram de 0,39 e 0,10 respectivamente em trabalho feito com *Carinia legalis* (SEBBENN *et al.*, 2000).

O coeficiente de variação genética é considerado um parâmetro de extrema importância no entendimento da estrutura genética de uma população por mostrar a quantidade de variação existente entre progênies e permitir as estimativas de ganhos genéticos (KAGEYAMA, 1980).

Os valores do coeficiente de variação genética em nível de indivíduo (CV_{gi}) oscilaram de 1,70% a 15,23%, o menor e o maior valor foram obtidos para DAP. A população de Selvíria apresentou valores de CV_{gi} que evidenciam a possibilidade de seleção indivíduos dentro de progênies com base no caráter em estudo, devido a presença de variabilidade genética.

Os valores de coeficiente de variação genotípico de progênie (CV_{gp}) ficaram entre 0,85% e 7,62% e assim como no CV_{gi} os valores mais altos também foram obtidos na população de Selvíria.

Os coeficientes de variação genética para *M. urundeuva* relatados na literatura variaram de 2,2% a 9,6% (NOGUEIRA *et al.*, 1986; MORAES, 1992; MORAES *et al.*, 1992; OLIVEIRA *et al.*, 2000 e FONSECA *et al.*, 2003). A maior parte das espécies florestais apresenta considerável variação genética entre e dentro de populações, devido ao fluxo de genes a partir da dispersão de pólen e sementes, que são de grande importância para a formação da estrutura de uma espécie (KAGEYAMA e PATIÑO-VALERA, 1985).

Paiva *et al.* (2002) citam que para haver sucesso no melhoramento de uma espécie é fundamental a presença de variabilidade genética, lembrando ainda, que fatores como: método de seleção adotado, as correlações genéticas e fenotípicas entre caracteres, o tipo de ação gênica envolvida e a precisão experimental, influenciam neste processo. Para Sebbenn *et al.* (1998) um coeficiente de variação genética acima de 7% é considerado alto.

A escolha de um caráter para a seleção pode ter como base aquele que apresenta as maiores estimativas de CV_r (coeficiente de variação relativa). Assim, altos valores de CV_r indicam sucesso na seleção. No caso deste experimento os maiores valores de CV_r foram obtidos na população de Selvíria para os caracteres DAP (0,48) e DMC (0,52), indicando que devem ser os caracteres escolhidos para um programa de melhoramento, como a diferença entre os dois foi pequena, optou-se pelo DAP em função da sua facilidade de obtenção.

Tabela 5: Estimativas de alguns parâmetros genéticos: coeficiente de variação genética individual e genética de progênies (CV_{gi} e CV_{gp}), e a herdabilidade, no sentido restrito: em nível de indivíduo na parcela ($\hat{h}_a^2$), de média ($\hat{h}_m^2$) e dentro de parcela ($\hat{h}_d^2$) para os caracteres quantitativos, avaliados em duas populações de *Myracrodruon urundeuva*, aos 15,5 anos, em Selvíria-MS.

Caracteres	Aramina-SP					
	CV _{gi} (%)	CV _{gp} (%)	CV _r (%)	$\hat{h}_a^2$	$\hat{h}_m^2$	$\hat{h}_d^2$
Altura (m)	3,68	1,84	0,12	0,02	0,08	0,02
DAP (cm)	1,70	0,85	0,05	0,00	0,01	0,00
DMC (m)	6,99	3,50	0,23	0,07	0,25	0,07
Forma	9,36	4,68	0,38	0,13	0,46	0,11
Sob. (%)	4,76	2,38	0,22	0,05	0,23	0,04

Caracteres	Selvíria-MS					
	CV _{gi} (%)	CV _{gp} (%)	CV _r (%)	$\hat{h}_a^2$	$\hat{h}_m^2$	$\hat{h}_d^2$
Altura (m)	8,03	4,02	0,26	0,11	0,28	0,13
DAP (cm)	15,23	7,62	0,48	0,26	0,58	0,27
DMC (m)	11,95	5,98	0,52	0,24	0,61	0,22
Forma	9,88	4,94	0,39	0,14	0,48	0,12
Sob. (%)	9,45	4,73	0,31	0,13	0,36	0,14

Com a utilização do programa SELEGEN foi possível estimar as herdabilidades individuais de cada uma das progênies (Tabela 6) nas populações estudadas. Verificou-se que a média destas estimativas de herdabilidades ficaram semelhantes as apresentadas na Tabela 5 para cada um dos caracteres estudados, com exceção, da sobrevivência em função dos altos coeficientes de variação encontrados para este caráter.

É interessante a observação destas herdabilidades individuais, pois se for tomado como exemplo o caráter DAP, verifica-se que o mesmo praticamente não tem variação na progênie da população de Aramina, que não apresenta variação genética, mas apresenta uma distribuição interessante na população de Selvíria com 3 progênes (0,10 a 0,19), 13 (0,20 a 0,29), 7 (0,30 a 0,39) e 2 (0,40 a 0,49), correspondendo a uma herdabilidade média de 0,28, o que fica próximo a estimativa encontrada na Tabela 5, que foi de 0,26.

Tabela 6: Estimativas da herdabilidade individual ($\hat{h}^2$), válida para cada progênie para os caracteres quantitativos, avaliados em duas populações de *Myracrodruon urundeuva*, aos 15,5 anos, em Selvíria-MS.

Prog	Aramina – SP					Prog.	Selvíria – MS				
	ALT	DAP	DMC	FOR	SOB		ALT	DAP	DMC	FOR	SOB
1	0,02	0,004	0,10	0,12	0,08	26	0,10	0,22	0,20	0,20	0,14
2	0,02	0,003	0,08	0,15	0,04	27	0,10	0,39	0,20	0,16	0,12
3	0,03	0,006	0,09	0,13	0,08	28	0,11	0,18	0,16	0,12	0,08
4	0,03	0,004	0,06	0,14	0,02	29	0,12	0,26	0,33	0,14	0,12
5	0,02	0,003	0,09	0,11	0,02	30	0,12	0,28	0,32	0,14	0,08
6	0,03	0,004	0,09	0,12	0,02	31	0,14	0,34	0,34	0,18	0,11
7	0,02	0,003	0,08	0,13	0,31	32	0,14	0,26	0,16	0,14	0,46
8	0,03	0,004	0,09	0,13	0,31	33	0,12	0,28	0,22	0,19	0,12
9	0,02	0,004	0,08	0,19	0,02	34	0,16	0,30	0,28	0,14	0,16
10	0,03	0,004	0,09	0,14	0,05	35	0,11	0,24	0,21	0,15	0,46
11	0,03	0,004	0,09	0,16	0,31	36	0,11	0,23	0,26	0,16	0,16
12	0,02	0,003	0,06	0,16	0,03	37	0,14	0,35	0,34	0,11	0,11
13	0,02	0,003	0,05	0,13	0,31	38	0,08	0,19	0,15	0,14	0,16
14	0,03	0,003	0,08	0,15	0,04	39	0,12	0,24	0,22	0,14	0,22
15	0,03	0,005	0,07	0,14	0,31	40	0,15	0,37	0,24	0,16	0,46
16	0,02	0,003	0,10	0,15	0,31	41	0,09	0,26	0,24	0,11	0,14
17	0,02	0,003	0,06	0,14	0,08	42	0,13	0,40	0,30	0,19	0,46
18	0,02	0,004	0,08	0,18	0,04	43	0,11	0,40	0,22	0,13	0,12
19	0,02	0,003	0,08	0,14	0,05	44	0,18	0,35	0,33	0,17	0,22
20	0,03	0,004	0,07	0,14	0,31	45	0,16	0,29	0,39	0,14	0,07
21	0,02	0,003	0,05	0,16	0,03	46	0,10	0,19	0,19	0,18	0,11
22	0,02	0,003	0,07	0,09	0,31	47	0,10	0,27	0,20	0,14	0,46
23	0,03	0,004	0,08	0,13	0,08	48	0,11	0,30	0,25	0,12	0,14
24	0,03	0,003	0,08	0,10	0,08	49	0,10	0,20	0,17	0,15	0,10
25	0,03	0,004	0,09	0,12	0,08	50	0,11	0,28	0,23	0,10	0,22
MÉDIA	0,02	0,004	0,08	0,14	0,13	MÉDIA	0,12	0,28	0,25	0,15	0,20
CV(%)	16,81	18,75	18,50	15,69	94,57	CV(%)	19,46	23,96	27,38	17,99	69,63

4.1.2 Estimativa dos valores genéticos aditivos e genotípicos

Na Tabela 7 são apresentados os efeitos aditivos ($\hat{a}$), valores genéticos aditivos preditos ($\hat{\mu} + \hat{a}$), efeitos genotípicos ($\hat{g}$) e valores genotípicos preditos

$(\hat{\mu} + \hat{g})$ dos 36 melhores indivíduos, para o caráter dap (cm), em um teste de progênie, envolvendo duas populações de *Myracrodruon urundeuva*.

Nos testes de progênie de polinização livre pode-se realizar a seleção dos melhores indivíduos para transformação em pomares de sementes por mudas (propagação sexuada), ou para formação de pomares de sementes clonais (propagação assexuada) (RESENDE, 2002a).

Foi possível verificar que as 36 melhores árvores selecionadas, considerando propagação sexuada (árvores ordenadas por $\hat{a}$) são as mesmas selecionadas para a propagação assexuada (ordenadas por $\hat{g}$), porém a seqüência das melhores árvores é alterada pelo tipo de propagação considerada. Esse fato também foi observado por Resende e Dias (2000), para o caráter número frutos por planta, em progênie de irmãos completos de cacaueiro. Portanto, a seleção dos melhores indivíduos com base no sistema de propagação (sexuada ou assexuada) está intimamente ligada aos objetivos do programa de melhoramento de cada espécie. Caso o objetivo seja a transformação do teste de progênie em pomares de sementes por mudas, os melhores indivíduos devem ser selecionados com base em $\hat{a}$, caso o objetivo seja fornecer material para a instalação de um pomar de sementes clonal, então deve-se selecionar os indivíduos com base em $\hat{g}$, para que haja um maior ganho genético.

Na população de Aramina os ganhos selecionando-se os 36 melhores indivíduos será muito baixo, já que na propagação sexuada o ganho será de 0,25% e na assexuada o ganho será de 0,34%. Na população de Selvíria o ganho com a propagação sexuada será de 14,24% e na propagação assexuada será de 20,74%. Estes resultados confirmam que a população de Aramina apresenta baixa variabilidade genética, o que praticamente não proporciona ganhos na seleção. Dessa forma, duas estratégias podem ser adotadas: a) na população de Aramina o enfoque seria o de conservação genética “ex situ” e b) na população de Selvíria pode se elaborar um programa de melhoramento.

Tabela 7: Efeitos aditivos ($\hat{a}$), valores genéticos aditivos preditos ($\hat{\mu} + \hat{a}$), efeitos genotípicos ($\hat{g}$) e valores genotípicos preditos ($\hat{\mu} + \hat{g}$) dos 36 melhores indivíduos, para o caráter dap (cm), em um teste de progênie, envolvendo duas populações de *Myracrodruon urundeuva*.

a) Aramina-SP

Propagação sexuada						Propagação assexuada					
Ordem	Bloco	Prog	Ind	$\hat{a}$	$\hat{\mu} + \hat{a}$	Ordem	Bloco	Prog	Ind	$\hat{g}$	$\hat{\mu} + \hat{g}$
1	4	21	8	0,0245	6,8974	1	4	21	8	0,0374	6,9103
2	2	21	1	0,0224	6,8953	2	2	21	1	0,0339	6,9068
3	4	12	7	0,0221	6,8950	3	4	12	7	0,0306	6,9035
4	2	22	5	0,0214	6,8943	4	2	22	5	0,0297	6,9026
5	5	22	2	0,0213	6,8942	5	5	22	2	0,0296	6,9025
6	6	22	3	0,0200	6,8929	6	5	21	6	0,0284	6,9013
7	3	22	3	0,0199	6,8928	7	6	22	3	0,0273	6,9002
8	5	12	8	0,0192	6,8921	8	3	22	3	0,0272	6,9001
9	5	21	6	0,0191	6,8920	9	6	19	7	0,0264	6,8993
10	6	22	8	0,0183	6,8912	10	5	12	8	0,0257	6,8986
11	1	12	7	0,0182	6,8911	11	6	24	8	0,0253	6,8982
12	4	13	5	0,0176	6,8905	12	6	22	8	0,0246	6,8975
13	6	13	5	0,0174	6,8903	13	1	12	7	0,0240	6,8969
14	4	5	7	0,0174	6,8903	14	4	13	5	0,0236	6,8965
15	2	12	3	0,0172	6,8901	15	4	5	7	0,0236	6,8965
16	3	22	6	0,0171	6,8900	16	6	13	5	0,0232	6,8961
17	4	22	3	0,0168	6,8897	17	3	22	6	0,0225	6,8954
18	2	13	3	0,0168	6,8897	18	2	12	3	0,0224	6,8953
19	6	13	1	0,0165	6,8894	19	2	13	3	0,0222	6,8951
20	5	13	4	0,0165	6,8894	20	4	22	3	0,0221	6,8950
21	6	5	2	0,0164	6,8893	21	6	5	2	0,0221	6,8950
22	3	13	6	0,0164	6,8893	22	6	13	1	0,0218	6,8947
23	2	13	1	0,0163	6,8892	23	5	13	4	0,0217	6,8946
24	6	22	2	0,0161	6,8890	24	3	13	6	0,0216	6,8945
25	5	12	1	0,0160	6,8889	25	2	13	1	0,0213	6,8942
26	4	13	1	0,0160	6,8889	26	6	22	2	0,0209	6,8938
27	6	24	8	0,0155	6,8884	27	4	13	1	0,0208	6,8937
28	5	13	5	0,0155	6,8884	28	5	12	1	0,0204	6,8933
29	6	22	5	0,0155	6,8884	29	5	13	5	0,0200	6,8929
30	6	19	7	0,0153	6,8882	30	3	5	6	0,0199	6,8928
31	3	22	8	0,0152	6,8881	31	6	22	5	0,0198	6,8927
32	2	12	1	0,0152	6,8881	32	3	22	8	0,0194	6,8923
33	6	12	2	0,0151	6,8880	33	1	22	3	0,0193	6,8922
34	3	5	6	0,0151	6,8880	34	2	12	1	0,0191	6,8920
35	1	22	3	0,0151	6,8880	35	6	12	2	0,019	6,8919
36	2	12	6	0,0151	6,8880	36	2	12	6	0,0188	6,8917
Média geral ($\hat{\mu} = 6,8729$)					6,8903						6,8966

b) Selvíria-MS

Propagação sexuada						Propagação assexuada					
Ordem	Bloco	Prog	Ind	$\hat{a}$	$\hat{\mu} + \hat{a}$	Ordem	Bloco	Prog	Ind	$\hat{g}$	$\hat{\mu} + \hat{g}$
1	2	36	1	2,0209	8,4805	1	2	36	1	2.6935	9.1531
2	6	36	7	1,7400	8,1996	2	1	46	1	2.2394	8.6990
3	5	36	4	1,6751	8,1347	3	6	36	7	2.2253	8.6849
4	1	36	8	1,6666	8,1262	4	2	38	3	2.2010	8.6606
5	4	36	4	1,6658	8,1254	5	5	36	4	2.1171	8.5767
6	1	36	3	1,6398	8,0994	6	4	28	7	2.1070	8.5666
7	2	36	6	1,6176	8,0772	7	1	36	8	2.1031	8.5627
8	6	36	6	1,5652	8,0248	8	4	36	4	2.1017	8.5613
9	2	38	3	1,5233	7,9829	9	6	28	1	2.0873	8.5469
10	1	36	2	1,4919	7,9515	10	1	36	3	2.0583	8.5179
11	4	36	1	1,4911	7,9507	11	2	40	7	2.0330	8.4926
12	3	36	2	1,4538	7,9134	12	6	35	5	2.0226	8.4822
13	4	36	3	1,4507	7,9103	13	2	36	6	2.0213	8.4809
14	4	28	7	1,4448	7,9044	14	6	36	6	1.9340	8.3936
15	6	28	1	1,4330	7,8926	15	4	38	2	1.9211	8.3807
16	3	36	5	1,4000	7,8596	16	1	36	2	1.8118	8.2714
17	2	36	8	1,3756	7,8352	17	4	36	1	1.8105	8.2701
18	4	38	2	1,3553	7,8149	18	2	35	2	1.7946	8.2542
19	6	35	5	1,3498	7,8094	19	6	40	5	1.7790	8.2386
20	2	40	7	1,3428	7,8024	20	6	34	3	1.7603	8.2199
21	2	36	3	1,3353	7,7949	21	3	28	5	1.7539	8.2135
22	4	36	6	1,3163	7,7759	22	3	36	2	1.7483	8.2079
23	5	36	3	1,2584	7,7180	23	1	34	1	1.7462	8.2058
24	3	36	3	1,2521	7,7117	24	4	36	3	1.7432	8.2028
25	1	46	1	1,2359	7,6955	25	3	35	6	1.7191	8.1787
26	3	28	5	1,2329	7,6925	26	6	28	3	1.6617	8.1213
27	6	36	3	1,2157	7,6753	27	3	36	5	1.6587	8.1183
28	2	35	2	1,2130	7,6726	28	2	36	8	1.6181	8.0777
29	3	36	4	1,1984	7,6580	29	3	28	7	1.5747	8.0343
30	6	40	5	1,1904	7,6500	30	2	28	2	1.5553	8.0149
31	6	34	3	1,1867	7,6463	31	2	36	3	1.5508	8.0104
32	1	34	1	1,1782	7,6378	32	4	36	6	1.5192	7.9788
33	6	28	3	1,1776	7,6372	33	5	36	3	1.4226	7.8822
34	3	35	6	1,1677	7,6273	34	3	36	3	1.4122	7.8718
35	3	28	7	1,1254	7,5850	35	6	36	3	1.3515	7.8111
36	2	28	2	1,1138	7,5734	36	3	36	4	1.3226	7.7822
Média geral ($\hat{\mu} = 6,8729$)					7,8513						8,2980

4.1.3 Seleção de Matrizes

A seleção de matrizes com sobreposição de gerações é uma estimativa que indica se a população base é representativa das matrizes originais. Em programas de conservação e melhoramento genético, é interessante que se consiga a representatividade dos indivíduos na população base, sem a necessidade de

recorrer às matrizes originais, garantindo a variabilidade genética e possibilidades de altos ganhos genéticos na seleção.

A Tabela 8 apresenta o resultado do comportamento das matrizes de Aramina e Selvíria em relação às suas progênes.

Entre as 25 matrizes que compõem na população de Aramina, 12 delas (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 17, 19, 20, 23,24) apresentam menos de 50% de superioridade da matriz original em relação às suas progênes, sendo que na matriz 2 todas as progênes foram superiores, 11 matrizes (9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 25) apresentaram mais de 50% de superioridade e as matrizes 5 e 12 apresentaram 100% de superioridade em relação às suas progênes, indicando que para estas duas matrizes não existiu nenhum pai geneticamente superior a mãe.

Na população de Selvíria o comportamento das matrizes foi o seguinte, 14 matrizes (26, 27, 29, 32, 33, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49), apresentaram menos de 50% de superioridade em relação às suas progênes, 10 matrizes (28, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 50) apresentaram mais de 50% de superioridade e a matriz 36 apresentou 100% de superioridade em relação às suas progênes.

A partir destes resultados foi possível observar que a representatividade das matrizes originais na população de Aramina foi de 52%, enquanto na população de Selvíria foi de 48,52%. Com base nestes resultados é possível observar que a população de Aramina, está mais apta a conservação enquanto que a população de Selvíria, pode ser utilizada tanto em programas de conservação como melhoramento genético da espécie, pois otimiza os trabalhos de coleta de sementes/frutos, além de ser um banco ativo de germoplasma da espécie.

Tabela 8: Matrizes de *Myracrodon urundeuva* selecionadas com sobreposição de gerações, numa população base de 15,5 anos de idade, instalada em Selvíria-MS

Matrizes	Aramina - SP			Selvíria - MS		
	Superioridade da matriz original em relação as progênies (%)	Nº de indivíduos	Matrizes	Superioridade da matriz original em relação as progênies (%)	Nº. indivíduos	
1	22	46	26	36	42	
2	0	41	27	23	43	
3	20	46	28	75	40	
4	49	41	29	48	40	
5	100	40	30	68	40	
6	40	42	31	51	45	
7	38	48	32	33	39	
8	37	46	33	14	42	
9	51	41	34	75	44	
10	51	45	35	70	46	
11	62	45	36	100	45	
12	100	41	37	72	43	
13	89	47	38	81	26	
14	50	44	39	51	43	
15	79	48	40	79	47	
16	54	46	41	35	43	
17	9	45	42	2	42	
18	59	44	43	46	41	
19	38	45	44	47	47	
20	18	44	45	31	39	
21	82	39	46	31	39	
22	88	48	47	21	42	
23	41	46	48	15	40	
24	47	47	49	44	39	
25	67	45	50	65	46	

4.1.4 Ganho na seleção, tamanho efetivo e diversidade genética

Neste trabalho, estudou-se o IME selecionando os 36 melhores indivíduos (corresponde ao número de plantas que seriam selecionadas por uma seleção entre (24%) e dentro (12,5%) em três diferentes condições): A) a primeira considera os 36 melhores indivíduos selecionados pelo IME, independente do número de indivíduos por família ($k_f = \forall k \neq 0$); B) a segunda aplicou-se IME aos indivíduos, que seriam selecionados pela seleção entre e dentro de progênies ($k_f = k \neq 0$, sendo k_f igual a 6 para todas as famílias); C) na terceira foi feita a seleção dos 36 melhores indivíduos para o IME, sendo que o número de indivíduos por família era no máximo igual a 3 ($k_f 1 \leq k \leq 3$).

Os resultados apresentados na Tabela 9 e na Tabela 10 são importantes quando se deseja conhecer o ganho na seleção e o que a seleção para a obtenção deste ganho pode provocar em termos de tamanho efetivo (N_e) e diversidade genética (D). Assim, tomando-se por base os indivíduos que seriam selecionados em uma seleção entre e dentro de famílias e aplicando-se a eles o IME, ou seja, esta passa a ser uma condição de referência, é possível verificar que o tamanho efetivo corresponde a 16 e a diversidade genética a 0,24, portanto, foi mantida nesta condição, 24% da diversidade genética inicial existente no teste de progênies. As simulações de condições A ($k_f = \forall k \neq 0$) e C ($k_f 1 \leq k \leq 3$), quando comparadas a condição de referência B ($k_f = k \neq 0$) aplicados a população de Aramina, verifica-se que na condição A ocorre a seleção de um número igual famílias (6), portanto o número de indivíduos por família também é o mesmo (6), o tamanho efetivo sofre uma redução de 4,57, levando a uma redução na diversidade genética de 0,08, o ganho na seleção tem um aumento de 0,10, correspondendo a uma eficiência de 84,93%. Na condição C ocorre um aumento no número de famílias selecionadas de 6 para 15; há uma redução no número de indivíduos por família de 6 para 2,4; há um aumento no tamanho efetivo de 9,32 o que leva a um aumento na diversidade genética de 0,30, e um ganho na seleção de 0,19% com eficiência de 46,63%. Sampaio *et al.* (2002), trabalhando com *P. oocarpa* obtiveram um ganho na seleção em média de 15%. Já Paludzyszyn Filho *et al.* (2002) em trabalho com *P. taeda*,

obtiveram um ganho de 8%, estes valores ficaram próximos aos ganhos obtidos na população de Selvíria.

Para a população de Selvíria na condição A ($k_f = \forall k \neq 0$), quando comparada a condição padrão B ($k_f = k \neq 0$) verifica-se que é possível selecionar um número menor de famílias (5), embora ocorra um aumento no número de indivíduos por família de 1,2, o tamanho efetivo da população sofre redução de 16 para 6,35, o que acarreta numa redução na diversidade genética (0,16), o ganho na seleção é de 24,56%, com uma eficiência na seleção de 55,80%. Na condição C ($k_f 1 \leq k \leq 3$), ocorre um aumento no número de famílias selecionadas (13), reduz o número de indivíduos por família (2,76), há um aumento no tamanho efetivo de 16 para 24,41, levando a um aumento na diversidade genética (0,26), proporcionando um ganho na seleção de 19,93%, com eficiência de 26,45%.

Os valores dos IME, para cada indivíduo, encontram-se nas Tabelas 2A, 3A, 4A, 5A, 6A e 7A do Apêndice.

A seleção feita por meio do índice multiefeito deve ser, preferencialmente, utilizada para os casos em que a herdabilidade dos caracteres é baixa, por considerar simultaneamente o comportamento do indivíduo, o de sua família e o da parcela em que foi plantado (PAIVA *et al.*, 2002)

Segundo Resende, (2002a), quando o IME for utilizado e existir a preocupação de manter uma diversidade genética razoável deve-se estabelecer um k_f máximo, conforme pode ser observado nos dados em questão.

A falta de variação genética entre as progênes da população de Aramina reflete-se na obtenção dos ganhos de seleção (0,14%), enquanto para a população de Selvíria apresenta um potencial de ganho da ordem de 15,63%, na situação em que k_f é constante. A tendência dos resultados para as estimativas de tamanho efetivo (N_e) e Diversidade genética (D) foi a mesma nas populações de Aramina e Selvíria, ou seja, as maiores estimativas ocorreram na condição C ($k_f 1 \leq k \leq 3$), vindo a seguir na condição A ($k_f = \forall k \neq 0$).

Tabela 9: Comparação entre as formas de seleção para o caráter DAP (cm) em progênies de *M. urundeuva* consorciada com *Trema micrantha*, procedente de fragmentos florestais da região de Aramina-SP, em três condições: A ($k_f = k \neq 0$), B ($k_f = \forall k \neq 0$) e C ($k_f = 1 \leq k \leq 3$), aos 15,5 anos, em Selvíria-MS.

$k_f = \forall k \neq 0$		$k_f = k \neq 0$		$k_f = 1 \leq k \leq 3$	
Prog.	k_f	Prog.	k_f	Prog.	k_f
5	8	4	6	4	3
12	11	5	6	5	3
13	11	12	6	6	2
19	1	13	6	7	2
21	4	15	6	8	1
22	1	21	6	9	2
-	-	-	-	10	3
-	-	-	-	11	1
-	-	-	-	12	3
-	-	-	-	13	3
-	-	-	-	14	3
-	-	-	-	15	3
-	-	-	-	18	3
-	-	-	-	19	3
-	-	-	-	21	1
N	36	N	36	N	36
N_{fo}	25	N_{fo}	25	N_{fo}	25
N_f	6	N_f	6	N_f	15
$\bar{k}_f$	6	$\bar{k}_f$	6	$\bar{k}_f$	2,4
$\hat{\sigma}_{kf}^2$	21,6	$\hat{\sigma}_{kf}^2$	0	$\hat{\sigma}_{kf}^2$	0,69
N_e	11,43	N_e	16	N_e	25,32
$\mu(cm)$	6,87	$\mu(cm)$	6,87	$\mu(cm)$	6,87
$\hat{a}(cm)$	0,02	$\hat{a}(cm)$	0,01	$\hat{a}(cm)$	0,01
$\hat{G}_s(\%)$	0,24	$\hat{G}_s(\%)$	0,14	$\hat{G}_s(\%)$	0,19
$Ef.(\%)$	84,93	$Ef.(\%)$	-	$Ef.(\%)$	46,63
$\hat{D}$	0,16	$\hat{D}$	0,24	$\hat{D}$	0,54

N : nº de indivíduos selecionados; N_{fo} = nº de progênies do teste; N_f : nº de progênies selecionadas; k_f : nº de indivíduos selecionados por progênie; $\bar{k}_f$: nº médio de indivíduos selecionados por progênie; $\hat{\sigma}_{kf}^2$: variância do nº de indivíduos selecionados por progênie; N_e : tamanho efetivo; μ : média geral; $\hat{a}$: efeito genético aditivo = IME; Índice Multi-efeito; $\hat{G}_s$: Ganho na seleção; $Ef.$: eficiência entre as formas de seleção com base no IME, tendo à seleção entre e dentro de progênies como referência; $\hat{D}$: Diversidade genética.

Tabela 10: Comparação entre as formas de seleção para o caráter DAP (cm) em progênies de *M. urundeuva*, consorciada com *Trema micrantha*, procedente de fragmentos florestais da região de Selvíria-MS, em três condições: A ($k_f = k \neq 0$), B ($k_f = \forall k \neq 0$) e C ($k_f = 1 \leq k \leq 3$), aos 15,5 anos, em Selvíria-MS.

$k_f = \forall k \neq 0$		$k_f = k \neq 0$		$k_f = 1 \leq k \leq 3$	
Prog.	k_f	Prog.	k_f	Prog.	k_f
28	5	28	6	26	3
30	2	34	6	28	2
34	2	35	6	29	3
35	3	36	6	30	3
36	24	37	6	31	3
-	-	38	6	34	3
-	-	-	-	35	3
-	-	-	-	36	3
-	-	-	-	37	3
-	-	-	-	38	3
-	-	-	-	39	3
-	-	-	-	40	3
-	-	-	-	41	1
N	36	N	36	N	36
N_{fo}	25	N_{fo}	25	N_{fo}	25
N_f	5	N_f	6	N_f	13
$\bar{k}_f$	7,2	$\bar{k}_f$	6,0	$\bar{k}_f$	2,76
$\hat{\sigma}_{kf}^2$	89,7	$\hat{\sigma}_{kf}^2$	0	$\hat{\sigma}_{kf}^2$	0,359
N_e	6,35	N_e	16	N_e	24,41
$\mu(cm)$	6,59	$\mu(cm)$	6,59	$\mu(cm)$	6,59
$\hat{a}(cm)$	1,456	$\hat{a}(cm)$	0,927	$\hat{a}(cm)$	1,182
$\hat{G}_s(\%)$	24,56	$\hat{G}_s(\%)$	15,63	$\hat{G}_s(\%)$	19,93
$Ef.(\%)$	55,80	$Ef.(\%)$	-	$Ef.(\%)$	26,45
$\hat{D}$	0,08	$\hat{D}$	0,24	$\hat{D}$	0,50

N : nº de indivíduos selecionados; N_{fo} = nº de progênies do teste; N_f : nº de progênies selecionadas; k_f : nº de indivíduos selecionados por progênie; $\bar{k}_f$: nº médio de indivíduos selecionados por progênie; $\hat{\sigma}_{kf}^2$: variância do nº de indivíduos selecionados por progênie; N_e : tamanho efetivo; μ : média geral; $\hat{a}$: efeito genético aditivo = IME; Índice Multi-efeito; $\hat{G}_s$: Ganho na seleção; $Ef.$: eficiência entre as formas de seleção com base no IME, tendo à seleção entre e dentro de progênies como referência; $\hat{D}$: Diversidade genética.

4.2 Regeneração natural

Após 15,5 anos de plantio de *M. urundeuva* consorciada com *T. micrantha*, foi realizado o levantamento da ocorrência de outras espécies no local, onde os resultados estão expressos na Tabela 11.

O teste de progênies/procedências foi instalado inicialmente com *M. urundeuva* e *T. micrantha*. A instalação foi realizada em consórcio, levando em consideração que a *M. urundeuva* apresenta um comportamento ecológico de secundária tardia, e a *T. micrantha* de pioneira. Assim, após 4 anos de instalação do teste verificou-se na *T. micrantha* a morte dos indivíduos desta espécie, proporcionando condição para o aparecimento de novas espécies arbóreas. Esse processo de regeneração natural proporcionou no local a identificação de 71 espécies além da *M. urundeuva*. As espécies de ocorrência natural, foram classificadas segundo Kageyama e Gandara, (1993), em muito comuns (20-100 ind/ha), comuns (1-20 ind/ha) e raras (0,1-1 ind/ha).

No estudo de regeneração natural na área, foram identificados 1718,27 ind/ha, pertencentes a 36 famílias botânicas. Verificou-se que as famílias que apresentaram maior número de espécies em regeneração foram a Leguminosae, com 11 espécies, Myrtaceae e Anonaceae, com 4 espécies e Clusiaceae e Malpighiaceae, com 3 espécies em cada família. Dentre as 71 espécies identificadas 4 delas se destacaram, pois apresentaram uma alta abundância absoluta, a *Byrsonima verbascifolia* (340,49 ind/ha), *Xylopia aromatica* (267,76 ind/ha), *Alibertia sessilis* (213,22 ind/ha) e *Zanthoxylum hyemale* (111,98 ind/ha), que juntas correspondem a 54,34% da densidade total da área, todas as outras 67 espécies totalizam 45,66% do total de indivíduos da área. Das espécies encontradas no local, 19 foram consideradas muito comuns, 25 consideradas comuns e 27 espécies foram de ocorrência rara.

A alta diversidade de espécies provavelmente está relacionada a alguns fatores como, proximidade de um fragmento florestal, banco de sementes do solo e rebrota de raízes.

Segundo Garwood, (1989) o principal meio de regeneração das espécies tropicais dá-se a partir da chuva de sementes (as dispersas recentemente), por meio do banco de sementes do solo (as dormentes no solo), através do banco de plântulas (as estabelecidas e suprimidas no chão da floresta), e em função da

formação de bosque (emissão rápida de brotos e/ou raízes provenientes de indivíduos danificados).

O processo de recolonização pela vegetação em um ambiente perturbado a partir dos bancos de sementes no solo, mantém um papel fundamental no equilíbrio dinâmico da floresta. Denomina-se banco de sementes no solo a todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serapilheira para uma determinada área num dado momento. É um sistema dinâmico com entrada de sementes por meio da chuva de sementes e dispersão, podendo ser transitório, com sementes que germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistem, como sementes que permanecem no solo por mais de um ano (CALDATO *et al.*, 1996). Esta persistência personifica segundo Simpson *et al.* (1989), uma reserva do potencial genético acumulado.

O entendimento dos processos de regeneração natural de comunidades vegetacionais é importante para o sucesso do seu manejo (DANIEL e JANKAUSKIS, 1989). Uma das informações necessárias é o conhecimento do estoque de sementes existentes no solo, ou seja, do banco de sementes do solo.

Tabela 11: Ocorrência de outras espécies arbóreas no testes de progênies/ procedências de *M. urundeuva* instalado em Selvíria-MS aos 15,5 anos.

Nome comum	Nome científico	Família	Ocorrência	AB (abs)	AB%
Murici	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Malpighiaceae	MC	340,49	19,82
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	MC	267,76	15,59
Marmelo de cachorro	<i>Alibertia sessilis</i>	Rubiaceae	MC	213,22	12,41
Mamica de porca	<i>Zanthoxylum hyemale</i>	Rutaceae	MC	111,98	6,52
Algodãozinho	<i>Asclepias curassavica</i>	Asclepiadaceae	MC	86,36	5,02
Copaíba	<i>Copaifera</i> sp	Leguminosae	MC	84,29	4,90
Mamica de cadela	<i>Zanthoxylum subserratum</i>	Rutaceae	MC	74,38	4,33
Calunga	<i>Simaba ferruginea</i>	Simaroubaceae	MC	49,17	2,86
Pau terra de folha larga	<i>Qualea grandiflora</i>	Vochysiaceae	MC	42,14	2,45
Murici de anta	<i>Byrsonima</i> sp	Malpighiaceae	MC	38,01	2,21
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	MC	35,53	2,06
Camboatá	<i>Sapindaceae</i>	Sapindaceae	MC	35,12	2,04
Jacaranda paulista	<i>Machaerium villosum</i>	Leguminosae – Fabaceae	MC	31,40	1,82
Carrapateiro	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	MC	31,40	1,82
Mercurinho	<i>Solanum swartzeanum</i>	Solanaceae	MC	30,16	1,75
Araticum rasteiro	<i>Duguetia furturaceae</i>	Annonaceae	MC	26,44	1,54
Bacupari rasteiro	<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	MC	24,38	1,42
Quina	<i>Coutarea hexandra</i>	Rubiaceae	MC	23,14	1,35
Uvaia	<i>Eugenia uvalha</i>	Myrtaceae	MC	20,66	1,20
Assa-peixe	<i>Vernonia ferruginosa</i>	Asteraceae	C	15,70	0,91
Marmelo	<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae	C	15,28	1,90
Calliandra	<i>Calliandra haematocephala</i>	Leguminosae	C	14,87	0,87
Gonçalo alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	C	13,63	0,80
Espinho cruzeta	<i>Maytenus ilicifolia</i>	Celastraceae	C	11,98	0,70
Pau terra	<i>Qualea parviflora</i>	Vochysiaceae	C	6,19	0,36
Curriola	<i>Pouteria ramiflora</i>	Sapotaceae	C	6,19	0,36
Batata de Teiu	<i>Jatropha isabelli</i>	Euphorbiaceae	C	5,78	0,34
Quina doce	<i>Vochysia cinnamomea</i>	Vochysiaceae	C	5,37	0,31
Barbatimão	<i>Stryphnodendron barbatiman</i>	Leguminosae – Fabaceae	C	4,95	0,29
Embruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Bombacaceae	C	4,54	0,26
Sapucaia	<i>Lecythis ollaria</i>	Lecythidaceae	C	3,72	0,22
Lixeira	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	C	3,71	0,22
Uva do brejo	<i>Vitis campestris</i>	Vitaceae	C	3,30	0,19
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Leguminosae - Fabaceae	C	3,30	0,19

Tabela 11: (continuação)

Nome comum	Nome científico	Família	Ocorrência	AB (abs)	AB%
Cabelo de Nego	<i>Ouratea spectabilis</i>	Ochnaceae	C	3,30	0,19
Vergatesa	<i>Anemopaegma arvense</i>	Bignoniaceae	C	2,89	0,17
Açoita – cavalo	<i>Luehea paniculata</i>	Tiliaceae	C	2,89	0,17
Cambuim	<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae	C	2,06	0,12
Fumo bravo	<i>Solanum mauriciatrum</i>	Solanaceae	C	1,65	0,09
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Leguminosae – Fabaceae	C	1,24	0,07
Roseira do campo	<i>Kielmeyera rubriflora</i>	Clusiaceae	C	1,24	0,07
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	C	1,24	0,07
Nó de cachorro	<i>Heteropteris aphrodisiaca</i>	Malpighiaceae	C	1,23	0,07
Guariroba peluda	<i>Campomanesia pubescens</i>	Arecaceae	C	1,23	0,07
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	R	0,82	0,04
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	Leguminosae	R	0,82	0,04
Marolo	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	R	0,82	0,04
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	R	0,82	0,04
João da costa	<i>Echis tes peltata</i>	Apocinaceae	R	0,82	0,04
Jacarandá caroba	<i>Jacaranda caroba</i>	Bignoniaceae	R	0,82	0,04
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Arecaceae	R	0,82	0,04
Grão de galo	<i>Cordia myxa</i>	Boraginaceae	R	0,82	0,04
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Leguminosae – Fabaceae	R	0,82	0,04
Santa barbara	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	R	0,41	0,02
Pinha	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	R	0,41	0,02
Pau santo	<i>Kielmeyera coriacea</i>	Clusiaceae	R	0,41	0,02
Negamina	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	R	0,41	0,02
Murici de lobo	<i>Solanum lycocarpum</i>	Solanaceae	R	0,41	0,02
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	Palmae	R	0,41	0,02
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	Solanaceae	R	0,41	0,02
Japeba	<i>Pothomorphe umbellata</i>	Piperaceae	R	0,41	0,02
Guapeva	<i>Chrysophyllum imperiale</i>	Sapotaceae	R	0,41	0,02
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	R	0,41	0,02
Fava de anta	<i>Dimorphandra mollis</i>	Leguminosae- Caesalpinoideae	R	0,41	0,02
Capitão	<i>Zinnia elegans</i>	Compositae	R	0,41	0,02
Capeva	<i>Pothomorphe umbellata</i>	Piperaceae	R	0,41	0,02
Canelão	<i>Ocotea velutina</i>	Lauraceae	R	0,41	0,02
Canafistula	<i>Senna multijuga</i>	Leguminosae- Caesalpinoideae	R	0,41	0,02
Cajuzinho	<i>Anacardium humile</i>	Anacardiaceae	R	0,41	0,02
Cafezinho	<i>Palicourea marcgravii</i>	Rubiaceae	R	0,41	0,02
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	Leguminosae-Fabaceae	R	0,41	0,02

MC: muito comum; C: comum; R: rara

4.3 Sistema Silvipastoril

4.3.1 Altura do dossel forrageiro

Na Tabela 12 são apresentados os dados de altura do dossel forrageiro, na condição de pré e pós pastejo em área a pleno sol e área sombreada.

A altura mensurada com prato ascendente nos tratamentos pleno sol e sombra apresentou diferença significativa quando efetuada a média entre os períodos de pastejo. Embora na condição pré pastejo a diferença entre os tratamentos não seja estatisticamente significativa, esta pode ter significado econômico, já que na condição de sombra a altura foi 68% menor que na condição a pleno sol.

Os dados mensurados com a régua não foram significativos entre os tratamentos de luminosidade (pleno sol e sombra), porém quando realizada a comparação entre as média pré e pós pastejo, a diferença entre elas foi significativa.

O fato de a determinação da altura com o prato ascendente ter apresentado diferença significativa no efeito da luminosidade e a altura com a régua a diferença foi no momento do pastejo é porque a altura mensurada com o prato leva em consideração não apenas o tamanho, mas também a densidade da pastagem sendo que na área sombreada haviam vários locais de solo sem vegetação.

A altura foi maior no tratamento a pleno sol, provavelmente devido à maior taxa de acúmulo de forragem. Porém, esses dados diferem dos dados obtidos por Sousa *et al.* (2007) que apresentaram alturas maiores na área sombreada que a pleno sol.

Tabela 12: Altura do dossel forrageiro mensurada com prato ascendente (altura do prato) e com régua (cm) em pastos de *Brachiaria decumbens* sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados, sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria - MS

	PLENO SOL	SOMBRA	Média
Altura com prato ascendente (altura do prato)			
Pré-pastejo	16,45	5,11	10,77 ^a
Pós pastejo	9,10	4,35	6,72A
Média	12,77 ^a	4,72b	
Altura com régua (cm)			
Pré-pastejo	38,57	27,42	33,00A
Pós pastejo	25,10	19,17	22,13B
Média	31,83 ^a	23,30a	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si (P>0,05).

4.3.2 Massa de forragem

A massa de forragem apresentou variação significativa conforme o regime de luminosidade, não havendo efeito significativo do momento de pastejo ou da interação entre luminosidade e momento de pastejo como ficou evidenciado na Tabela 13. Estes dados a respeito da massa de forragem estão em consonância com os obtidos por Carvalho *et al.* (2002), Andrade *et al.*, (2004), Paciullo *et al.* (2007) e Sousa *et al.*, (2007), onde a massa de forragem a pleno sol foi significativamente superior à massa de forragem em área sombreada.

A massa de forragem obtida nas diferentes estações do ano encontram-se na Tabela 8-A do Apêndice.

A partir dos dados de massa de forragem é possível observar que o consumo de *B. decumbens* pelos animais foi maior na área a pleno sol que na área sombreada, o que pode ter ocorrido devido à maior facilidade dos animais em transitar na área de sol, já que a quantidade de árvores e as áreas sem capim na área sombreada dificultam a ingestão de forragem pelos animais. Os dados a respeito de consumo de forragem na literatura são contraditórios, enquanto Samarakoon *et al.* (1990) afirmam que houve redução do consumo em área sombreada, Norton *et al.* (1991) afirmam que o consumo foi igual, tanto em área a pleno sol, como em área sombreada.

Tabela 13: Massa de forragem (kg ha⁻¹ de MS) em pastos de *Brachiaria decumbens* sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria - MS

	PLENO SOL	SOMBRA	Média
Pré-pastejo	1.571,27	752,70	1.161,98A
Pós pastejo	1.041,20	698,63	869,91A
Média	1.306,24a	725,66b	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si (P>0,05).

Na Tabela 14 são apresentados os dados de composição morfológica a partir da separação das folhas, colmos e material morto. Para os caracteres massa de folhas, massa de colmos e massa de material morto foi realizada análise estatística para os tratamentos luminosidade (pleno sol e sombra), momento de pastejo (pré e pós pastejo) e interação entre luminosidade e momento de pastejo.

As massas de folhas e colmos não apresentaram diferenças significativas em nenhuma das análises realizadas. Os valores médios encontrados na área de pleno sol de matéria seca de forragem verde (MSFV) foram de 1.286,28 kg ha⁻¹ semelhantes àqueles relatados por Paciullo *et al.* (2007) de 1.260 a 1.501 kg ha⁻¹, no entanto a MSFV para áreas de sombra foi de apenas 286 kg ha⁻¹, reflexo principalmente da baixa cobertura do solo com capim na área sombreada, sendo que para os autores citados acima a MSFV da sombra variou entre 658 a 1.158 kg ha⁻¹ no primeiro e segundo ano, respectivamente. A principal diferença entre este trabalho e o dos autores acima é que a gramínea neste caso se estabeleceu sem nenhum preparo do solo, e no trabalho citado o sistema foi planejado. A massa de material morto apresentou diferença significativa quanto a luminosidade, sendo que a massa foi maior a pleno sol que em área sombreada, provavelmente devido ao maior crescimento da forragem na área de pleno sol e mesmo intervalo entre pastejos para área de pleno sol e sombra, o que pode ter causado uma taxa mais acelerada de acúmulo e, conseqüentemente senescência na área a pleno sol, já que a forragem não foi colhida mais frequentemente nesta área. Sousa *et al.* (2007), também, obtiveram diferença significativa quando compararam a relação entre material vivo e material morto, em área sombreadas a diferença foi maior que em área a pleno sol. Cargnelutti Filho *et al.* (2004) obtiveram diferença significativa para massa de folhas e massa de colmos, obtendo resultados superiores para as

gramíneas a pleno sol que na sombra.

As proporções de folhas, colmos e material morto também são apresentados na Tabela 14. Avaliando a proporção de folhas, colmos e material morto, foi possível observar que a proporção das partes da gramínea se manteve constante quando comparado o tratamento a pleno sol e sombra e a interação entre luminosidade e momento de pastejo, porém quando avaliado o momento de pastejo, os três caracteres apresentaram diferenças significativas, sendo que a proporção de folhas e colmos foi maior no pré que no pós pastejo, já a proporção de material morto foi maior no pós pastejo em relação ao pré pastejo, isto porque no pós pastejo os animais já haviam consumido a parte viva restando uma proporção maior de material morto.

Tabela 14: Massa seca de folhas, colmos e material morto (kg ha^{-1} do componente morfológico) e proporção de folhas, colmos e material morto (%) na massa de forragem sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria – MS.

	PLENO SOL	SOMBRA	Média
Massa de folhas (kg ha^{-1} de lâminas foliares)			
Pré-pastejo	824,55	164,40	494,48A
Pós pastejo	177,60	84,65	131,13A
Média	501,080a	124,53a	
Massa de colmos (kg ha^{-1} de colmos+bainhas)			
Pré-pastejo	1.289,90	167,60	728,75A
Pós pastejo	281,90	158,30	220,10A
Média	785,90a	162,95a	
Massa de material morto (kg ha^{-1} de material morto)			
Pré-pastejo	542,45	33,60	288,03A
Pós pastejo	707,90	480,90	554,40A
Média	625,18a	257,25b	
Proporção de folhas (% de folhas na MF)			
Pré-pastejo	31,95	42,43	37,19A
Pós pastejo	14,89	11,13	13,01B
Média	23,42a	26,78a	
Proporção de colmos (% de colmos+bainhas na MF)			
Pré-pastejo	47,31	46,85	47,08A
Pós pastejo	23,87	21,31	22,59B
Média	35,59a	34,08a	
Proporção de material morto (% de material morto na MF)			
Pré-pastejo	20,73	10,71	15,72B
Pós pastejo	61,24	67,55	64,39A
Média	40,98a	39,13a	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si ($P>0,05$).

4.3.3 Acúmulo de forragem e taxa de acúmulo

Houve efeito significativo da luminosidade para o acúmulo de forragem e a taxa de acúmulo de forragem, sendo os valores superiores nas áreas a pleno sol conforme Tabela 15. Os valores de acúmulo de forragem durante o período experimental foram bastante reduzidos, provavelmente causados pela falta de tratamentos culturais na área, tais como ausência de adubação, má implantação do pasto e manejo do pastejo inadequado, pois o pasto recebe animais apenas quando estes se encontram na fazenda. Além desses fatores, existem muitas áreas de solo desnudo, sem a presença de capim, devido a alta densidade arbórea na área sombreada. Fagundes *et al.* (2005), trabalhando com *B. decumbens* sob quatro doses de N (75, 150, 225 e 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N), encontraram taxas de acúmulo de forragem médias entre os tratamentos entre 9,7 e 67,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹ no inverno e verão, respectivamente, indicando que o potencial de acúmulo de forragem desta espécie quando adubada com nitrogênio é muito superior aos encontrados neste experimento.

O valor negativo de acúmulo de forragem obtido para a área sombreada no período de primavera06-verão07 pode ter sido causado pela alteração na folhagem das árvores que por sua vez alterou o ambiente luminoso e o crescimento pode ter sido reduzido, enquanto que a senescência foi aumentada causando um efeito de menor massa no pré-pastejo do que no pós-pastejo anterior. Zeferino (2006) encontrou valores negativos de acúmulo de forragem para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob lotação e intermitente com taxas de acúmulo variando de -16,0 no inverno a 59,6 kg ha⁻¹ dia⁻¹, em períodos do ano de baixa pluviosidade e temperaturas, indicando que nestas condições a senescência de forragem foi superada pelo crescimento dessa, indicando que fatores ambientais tais como água, temperatura e luminosidade podem afetar o acúmulo de forragem.

Tabela 15: Acúmulo de forragem (kg ha^{-1} de MS) e taxa de acúmulo de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{dia}^{-1}$ de MS) de *Brachiaria decumbens* sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria - MS

Período	Acúmulo de Forragem		Taxa de Acúmulo	
	Pleno Sol	Sombreada	Pleno Sol	Sombreada
Primavera06-Verão07	591,4	-180,0	6,3	-1,9
Verão07-Outono07	295,7	93,8	3,9	1,2
Outono07-Inverno07	79,6	64,9	0,7	0,6
Inverno07-Verão08	562,5	79,3	5,3	0,7
Média Ponderada	375,55a	15,54b	3,91a	0,14b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si ($P>0,05$).

4.3.4 Densidade de forragem

Para a densidade de forragem (Tabela 16) não houve efeito da luminosidade, momento de pastejo e não houve interação entre luminosidade e momento de pastejo, indicando uma possível constância de proporção entre altura do dossel e massa de forragem.

Tabela 16: Densidade de forragem ($\text{g de MS. cm}^{-1} \text{ha}$) sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria – MS.

	PLENO SOL	SOMBRA	Média
Pré-pastejo	40,26	28,75	34,52A
Pós pastejo	45,73	39,01	42,37A
Média	43,00a	33,90a	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si ($P>0,05$).

4.3.5 Valor nutritivo e digestibilidade “*in vitro*”

Na Tabela 17 são apresentados os dados referentes a análise bromatológica da forrageira a pleno sol e em área sombreada. As análises de proteína bruta, material mineral, celulose e hemicelulose, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos luminosidade (pleno sol e sombra) e momento de pastejo (pré e pós pastejo) e a interação entre ambos também não foi significativa. Sousa *et al.* (2007), trabalhando com *B. brizantha* e analisando pleno sol e área sombreada, não obtiveram diferença significativa apenas para a matéria mineral.

A análise de Fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), Fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), Lignina e Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) não apresentaram diferença significativa para o tratamento luminosidade, porém quando realizada a comparação entre pré e pós pastejo observou-se diferença significativa.

Para FDN, que determina a porção fibrosa da pastagem a porcentagem foi maior no momento do pós pastejo em relação ao pré, isso devido a maior proporção de folhas no pré pastejo em relação ao pós, pois esse componente morfológico tem menor proporção de fibras e é consumido preferencialmente pelos animais. A análise de FDA também demonstrou uma maior porcentagem no pós pastejo que no pré. A porcentagem de lignina foi maior no pós que no pré pastejo. Enquanto a DIVMS teve comportamento inverso, foi maior no pré que no pós pastejo, pois principalmente as folhas e também os colmos em maior proporção no pré-pastejo são mais digestíveis em relação ao componente e material morto, predominante no pós-pastejo. Dessa forma, os dados mostram coerência já que existe uma relação inversa entre lignina e DIVMS, ou seja, quanto mais lignina menor a digestibilidade.

Carvalho *et al.* (2002) analisaram a porcentagem de FDN e DIVMS de cinco gramíneas forrageiras em condições de sol e sombra e a de porcentagem de FDN para todas elas foi não significativa, já a DIVMS apresentou diferença significativa entre as gramíneas.

Paciullo *et al.* (2007), em experimento com *B. decumbens* sob sombreamento e a pleno sol, obtiveram os seguintes resultados. As porcentagens de FDA e LIG não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos de luminosidade, FDN, foi superior na área a pleno sol, enquanto DIVMS foi superior em área sombreada.

Os valores de PB (3,88% a 5,45% da MS) e DIVMS (35,04% a 52,35% da MS) encontrados estão baixos porém dentro do esperado para planta inteira, já que contemplam também os componentes colmo e material morto da forragem. Paciullo *et al.* (2007), trabalhando com *B. decumbens*, encontraram valores de PB para folhas de 9,6% a 12,4% para sol e sombra, respectivamente. Santos *et al.* (2004), em experimento com a mesma espécie, relataram valores de PB de extrusa de 5,92%, 4,46% e 8,47% para os meses de agosto, setembro e outubro, respectivamente, época de maior seca e presença de material senescente na forragem disponível. Para DIVMS Paciullo *et al.* (2007) relataram valores de 58,0%

e 42,9% para folhas e colmos, respectivamente A DIVMS da forragem a pleno sol foi em média 47,6% e 53,2% em média da forragem na sombra, amplitudes próximas às encontradas no presente experimento.

Os valores de FDN (76,89 a 82,13), FDA (49,00 a 55,97) e LIG (7,32 a 11,57) encontrados estão elevados, porém também de acordo para amostras de planta inteira, pois a amplitude de valores é um pouco acima do encontrado por Paciullo *et al.*, (2007) para as partes vivas da planta (colmo + folhas) de FDN 75,9 e 73,1; FDA 36,4 e 38,0; LIG 7,32 7,20 para áreas de pleno sol e sombreadas, respectivamente. Enquanto, Santos *et al.* (2004) relataram valores obtidos em extrusa de FDN de 74,73 a 72,31 e de FDA de 41,14 a 38,27 e LIG de 9,40 a 8,99 para o período de agosto a outubro.

Tabela 17: Teores PB, MM, FDN, FDA, LIG, CEL, HEMI, DIVMS (%) na massa seca de forragem sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria – MS.

	PLENO SOL	SOMBRA	Média
Proteína bruta (PB) (% da MS)			
Pré-pastejo	4,42	5,45	4,93A
Pós pastejo	4,21	3,88	4,04A
Média	4,31a	4,66a	
Matéria Mineral (MM) (% da MS)			
Pré-pastejo	7,60	10,22	8,91A
Pós pastejo	10,67	10,07	10,37A
Média	9,13a	10,15a	
Fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) (% da MS)			
Pré-pastejo	78,29	78,29	76,89B
Pós pastejo	81,27	82,13	81,70A
Média	79,78a	78,81a	
Fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) (% da MS)			
Pré-pastejo	49,00	49,37	49,18B
Pós pastejo	54,30	57,65	55,97A
Média	51,65a	53,51a	
Lignina (LIG) (% da MS)			
Pré-pastejo	7,32	7,38	7,35B
Pós pastejo	9,00	11,53	10,26A
Média	8,16a	9,46a	
Celulose (CEL) (% da MS)			
Pré-pastejo	37,89	35,73	36,81A
Pós pastejo	38,39	39,41	38,90A
Média	38,14a	37,57a	
Hemicelulose (HEMI) (% da MS)			
Pré-pastejo	28,28	26,12	27,70A
Pós pastejo	26,97	24,48	25,72A
Média	28,13a	25,30a	
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) (% da MS)			
Pré-pastejo	50,81	52,35	51,58A
Pós pastejo	43,41	35,04	39,22B
Média	47,11a	43,69a	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si ($P>0,05$).

5 - CONCLUSÕES

- As populações de Selvíria e Aramina, apresentaram baixa herdabilidade, indicando a existência de variabilidade;
- A variabilidade genética foi maior dentro da população de Selvíria, quando comparada a população de Aramina;
- A população de Selvíria apresentou maiores ganhos de seleção que a população de Aramina, tanto na realização de propagação sexuada quanto de propagação assexuada;
- As duas populações apresentam-se bem adaptadas ao local de implantação do teste de progênie/procedência, visto que a taxa de sobrevivência foi maior que 90%;
- As matrizes da população de Aramina estão mais bem representadas, já que mais de 50% das progênies foram superiores às matrizes;
- A utilização do IME, permite selecionar progênies que proporcione um bom ganho de seleção e boa variabilidade, nestes caso deve-se sempre estabelecer um k_f máximo, para que haja um maior N_e e maior diversidade genética;
- Os ganhos na população de Aramina, são baixos devido a baixa variabilidade provocada pela a grande antropização do local da coleta de sementes;
- A área de instalação do teste de progênies/procedências encontra-se em processo de revegetação, devido ao grande número de plantas jovens.
- O desenvolvimento da forrageira, tanto em altura quanto em massa, foi maior a pleno sol que em área sombreada;
- O acúmulo de forragem foi baixo nas duas condições de luminosidade, devido a deficiência de manejo;
- Quanto ao valor nutricional não houve diferença significativa quanto ao sol e sombra, sendo que as diferenças de FDA, FDN, Lignina e DIVMS ficaram apenas entre o pré e o pós pastejo.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, L.; MORAES, M.L.T.; RECHIA, C.G.V.; GIORGINI, J.F.; SÁ, M.E.; POLIZELI, M.L.T.M. Biochemical traits useful for the determination of genetic variation in a natural population of *Myracrodruon urundeuva* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.7, p.909-916, 2002.

ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético de plantas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. 381p.

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M. ; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

ANDRADE, C.M.S.; GRACIA, R.; COUTO, L.; PEREIRA, O.G.; SOUZA, A.L. Desempenho de seis gramíneas solteiras ou consorciadas com *Stylosanthes guianensi* cv. Mineirão e eucalipto em sistema silvipastoril. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.32, n.6, p.1845-1850, 2003

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; CARNEIRO, J.C.; VAZ, F.A. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.3, p.263-270, 2004.

ANDRADE; L.A. ; PEREIRA; I.M.; DORNELAS, G.V. Análise da vegetação arbóreo-arbustiva; espontânea; ocorrente em taludes íngremes no município de Areia- estado da Paraíba. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.2, p.165-172, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15.ed. Washington, 1990. 1298p.

BALERONI, C. R. S.; ALVES, P.F.; SANTOS, E.B.R.; CAMBUIM, J. ANDRADE, J.A.C.; MORAES, M.L.T. Variação genética em populações naturais de aroeira em dois sistemas de plantio. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 125-136, 2003.

BALERONI, C.R.S. **Comportamento de populações de *Myracrodruon***

urundeuva Fr. All. procedentes de área com perturbação antrópica. 2003. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

BANDEIRA, M.A.M. *Myracrodruon urundeuva* allemão (aroeira do sertão): constituintes químicos ativos da planta em desenvolvimento e adulta. In., LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil:** nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

BARROSO, G.M. **Sistemática de angiosperma do Brasil.** Viçosa: Imprensa Universitária, 1984. v.2.

BENEDETTI, V. ; ZANI-FILHO, J. Metodologia para caracterização de fragmentos florestais em projetos agro-silviculturais. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS/SBEF, 1993. v.2, p.440-446.

BERTONI, J.E.A.; DICKFELDT, E.P. Plantio de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (aroeira) em área alterada de floresta: desenvolvimento das mudas e restauração florestal. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.19, n.1, p.31-38, 2007.

BOVI, M.L.A.; RESENDE, M.D.V.; SÁES, L.A.; UZZO, R.P. Genetic analysis for sooty mold resistance and heart of palm yield in *Archontophoenix* **Scientia Agricola** Piracicaba, v.61, n.2, p.178-184, 2004.

BOVI, M.L.A.; RESENDE, M.D.V.; SPIERING, S.H.; Genetic parameters estimation in king palm through a mixed mating system model. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.93-98, 2003.

BRANSBY, D.I.; MATCHES, A.G. ;KRAUSE, G.F. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, p.393-396, 1977.

CALDATO, S.L.; FLOSS, P.A.; DA CROCE, D.M.; LONGHI, S.J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.6. n.1,

p.27-38, 1996.

CAMPOS, H. **Estatística aplicada à experimentação com cana-de-açúcar**. Piracicaba: FEALQ, 1984. 292p.

CARGNELUTTI – FILHO, A.; CASTILHOS, Z.M.S.; STORCK, L.; SAVIAN, J.F. Análise de repetibilidade de caracteres forrageiros de genótipos de *Panicum maximum*, avaliados come sem restrição solar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n.3, p.723-729, 2004.

CARVALHO, M.M. O papel das árvores em sistemas de produção de animal a pasto. **O produtor de leite**, Rio de Janeiro, v.24, n.147, p.56-59, 1994a.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ANDRADE, A.P. Crescimento inicial de cinco gramíneas tropicais em um sub bosque de angico vermelho (*Anadenathera macrocarpa* Benth) **Pasturas Tropicales**, Cali, v.17, n.1, p.24-30, 1994.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; XAVIER, D.F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras sob condição de sombreamento natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.5, p.717-722, 2002.

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

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006. v.2, 627p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Colombo: Embrapa/CNPFlorestas, 1994b. 640p.

CARVALHO, M.M.; FREITAS, V.P.; ALMEIDA, D.S. Efeito de árvores isoladas sobre a disponibilidade e composição mineral de forrageiras em pastagens de braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 23, n.5, p.709-718. 1995.

CASTRO, C.R.T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; LAÉRCIO, C. Produção Forrageira de Gramíneas sob Luminosidade Reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 28, n.5, p.919-927, 1999.

CONNOR, D. J. Plant stress factors and their influence and production of agroforestry plant associations. In: HURLEY, R.A. (Ed.). **Plant research and agroforestry**. Nairobi: ICRAE, 2003. p.401-424.

CORNELLIUS, J. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. **Canadian Journal of Forestry Research**, Vancouver, v. 24, p. 371-379, 1994.

COSTA, R.B. ; SCARIOT, A. A Fragmentação florestal e os recursos genéticos. In: COSTA R.B. (Org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. p.53-74.

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V.; ARAUJO, A.J.; GONÇALVES, P.S.; BORTOLETTO, N. Seleção combinada univariada e multivariada aplicada ao melhoramento genético de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.2, p.381-388, 2000a.

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V.; ARAUJO, A.J.; GONÇALVES, P.S.; MARTINS, A.L.M. Genotype- environment interaction and the number of test sites for the genetic improvement of rubber trees (*Hevea*) in São Paulo state, Brazil. **Genetic and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.23, n.1, p.179-187, 2000b.

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V.; CONTINI, A.Z.; REGO, F. L. H.; ROA, R. A. R.; MARTINS, W. J. Avaliação genética de indivíduos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) na Região de Caarapó, MS, pelo procedimento REML/BLUP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 371-376, 2005.

COSTA, R.B.; RESENDE, M.D.V.; CONTINI, A.Z.; REGO, F.L.H.; ROA, R.A.R.; MARTINS, W.J. Avaliação genética de indivíduos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St.Hil.) na região de Caarapó, MS, pelo procedimento

REML/BLUP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.4, p.371-376, 2005.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. p.805-809.

CRUZ, C.D. ; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2001. 390p.

DANIEL, O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo. **Série IPEF**, Piracicaba, v.41/42, p.18-26. 1989.

DEMATTE, J.L.I. **Levantamento detalhado dos solos do Campus experimental de Ilha Solteira**. Piracicaba: USP/ESALQ, 1980. 114p. (Mimeogr.).

DIAS, L.A.S. ; KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em espécies arbóreas em consequência para o melhoramento florestal. **Agrotropica** : Revista de Agricultura dos Tropicos Umidos, Itabuna, v.3, n.3, p.119-127, 1991.

DUBOIS, J.C. **Manual de sistemas agroflorestais**. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228p.

DURIGAN, G.; BAITELLO, J.B.; FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. 475p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSo, 1999. 412p.

ETTORI, L.C.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; ZANATTO, A.C.S. & BOAS, O.V. Variabilidade genética em duas populações de *Cordia trichotoma*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.11, n.2, p.179-187, 1999.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. ; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VITOR, C.M.J.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.4, n.4, p.397-403,

2005.

FALCONER, D. D. **Introdução a genética quantitativa**. Viçosa: UFV, 1981. 279p.

FARIAS NETO, J.T.; RESENDE, M.D.V.; OLIVEIRA, M.S.P.; SANTOS, N.S.A.; CANUTO, E.L.; NOGUEIRA, O.L.; MULLER, A.A. Avaliação genética de progênies de polinização aberta de açaí (*Euterpe oleracea*) e estimativas de parâmetros genéticos. **Cerne**, Lavras, v.13, n.4, p.376-383, 2007.

FELICIANE A.N.P. **Estudo da germinação de sementes e desenvolvimento de muda, acompanhada de descrições morfológicas, de dez espécies arbóreas ocorrentes no semi-árido nordestino**. 1989. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 1989.

FERREIRA, A.C.; ARAÚJO, A.J. **Procedimentos e recomendações para testes de procedências**. Curitiba: EMBRAPA-URPFCS, 1981. 29p. (Série documentos, 6).

FONSECA, A.J. **Variação genética em populações naturais de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr All.) Anacardiaceae- em sistema agroflorestal**. 2000. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2000.

FONSECA, A.J.; MORAES, M.L.T.; AGUIAR, A.V.; LACERDA, A.C.M.B.L. Variação genética em progênies de duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em sistema agroflorestal. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.15, n.2, 2003.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. **Databook on endangered tree and shrub species and provenances**. Rome: FAO, 1986. p.116-125.

FRAME, J. Herbage mass. In: DAVIES, A.(Ed.). **Sward measurement handbook**. Reading: The British Grassland Society, 1993. p.59-63.

FRANKEL, O.H.; SOULÉ, M.S. **Conservation and evolution** Cambridge: Cambridge University Press, 1981. 327p.

FREITAS, M.L.M. **Caracterização genética de população de *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. a partir de marcador fAFLP e caracteres quantitativos para Conservação *in Situ* e *ex Situ*.** 2003. 85 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

FREITAS, M.L.M. **Variação genética em progênies de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) Anacardeaceae em diferentes sistema de plantio.** 1999. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1999.

FREITAS, M.L.M.; AUKAR, A.P.A.; SEBBENN, A.M.; MORAES, M.L.T.; LEMOS, E.G.M. Variação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. alemão em três sistemas de cultivo. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.30, n. 3, p. 319-329, 2006.

FREITAS, M.L.M.; AUKAR, A.P.A.; SEBBENN, A.M.; MORAES, M.L.T.; LEMOS, E.G.M. Variabilidade genética intrapopulacional em *Myracrodruon urundeuva* Fr. All por marcadores AFLP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.68, p.21 – 28, 2005.

FURLANI, R.C.M.; MORAES, M.L.T.; RESENDE, M.D.V.; FURLANI JÚNIOR, E.; GONÇALVES, P.S.; VALÉRIO FILHO, W.V. Estimation of variance components and prediction of breeding values in rubber tree using the REML/BLUP procedure. **Genetic and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.28, n.2, p.271-276, 2005.

GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, P.Y. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n. 31, p.79-84, 1998.

GARCIA, C.H. **Tabela para classificação do coeficiente de variação.** Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF, 1989. 10p. (Circular técnica, 171).

GARCIA, C.H.; NOGUEIRA, M.C.S. Utilização da metodologia REML/BLUP na seleção de clones de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.68, p.107-112, 2005.

GARCIA, R.; COUTO, L. Sistemas silvipastoris: tecnologia emergente de sustentabilidade. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMALEM PASTEJO, 1997, Vinosa. **Anais...** Viçosa: DZO/UFV, 1997. p.447-471.

GARWOOD, N.C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. 1989. In: CALDATO, S.L.; FLOSS, P.A.; DA CROCE, D.M.; LONGHI, S.J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.6. n.1, p.27-38, 1996.

GONZALEZ, M.A.; HUSSEY, M.A.; CONRAD, B.E. Plant height, disk and capacitance meter to estimate bermudagrass herbage mass. **Agronomy Journal**, Madison, v.82, p.861-864, 1990.

GÖTSCH, E. **O Renacer da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22p.

GUERREIRO – CARMELO, S.M. **Morfologia, anatomia e desenvolvimento dos frutos, sementes e plântulas de *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Lithera molleoides* (Vell.) Engl., *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem. e *Astronium graveolens* Jacq (Anacardiaceae)**. 1996. 231 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.

HAYAWARD, M.D.; HAMILTON, N.R.S. Genetic diversity – population structure and conservation. In: CALLOW, J.A.; FORD-LLOYD, B.V.; NEWBURY, H.J. Biotechnology and plant genetic research conservation and use. **Biotechnology in Agriculture Series**, Cab internacional, v.19, p.49-76, 1997.

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.AF.; BUZETTI, S. **Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP/FEIS, 1995. 45p. (Série irrigação, 1).

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO, A. J. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatório. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos de Jordão. **Anais...**São Paulo: SBC/SBEF, 1990. p.109-118.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3, 1993, Serra Negra. **Simpósio...** São Paulo: ACIESP, 1993. v.2, p.1-9.

KAGEYAMA, P.Y. ; PATIÑO-VALERA, F. Conservación e manejo de recursos genéticos forestales: factores que influyen en la estructura y diversidad de los ecosistemas forestales. In: CONGRESO FLORESTAL MUNDIAL, 9, México, 1985. **Trabalhos convidados...** México: FAO, 1985. 24p.

KAGEYAMA, P.Y. **Estudo para implantações de matas ciliares e de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco visando a utilização para abastecimento público.** Piracicaba: DAEE/USP/FEALQ, 1986. 25 p (Relatório de pesquisa).

KAGEYAMA, P.Y. **Variação genética em progênies de uma população de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden.** 1980. 125f. Tese (Doutorado em Agronomia – Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1980.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B.; VENCOSKY, R. Conservação *in situ* de espécies arbóreas tropicais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento- plantas.** Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.149-158.

KANASHIRO, M. Genética e melhoramento de essências florestais nativas: aspectos conceituais e práticos. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1992. p. 1168-1178.

KIRBY, J.M. Forest grazing. **Word Crops**, London, v.28, n.6, p.248-250, 1976.

KITZMILLER, J.H. Progeny testing – objectives and design. In: SERVICE WIDE GENETIC WORKSHOP, 1983, Charleston. **Proceedings...** Charleston: South Carolina, 1983. p. 231-247.

LAWRENCE, M.J.; MARSHALL, D.F. Plant population genetics In: MAXTED, N.; FORD-LLOYD, B.V.; HAWKES, J.G. **Plant genetic conservation**. London: Chapman & Hall, The University of Birmingham, 1997.

LEITÃO FILHO, H.F.; PAGANO, S.N.; CESAR, O.; TIMONI, J.L. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão (SP)**. São Paulo: Ed. UNESP-UNICAMP, 1993. 184p.

LEME, T.M.S.P.; PIRES, M.F.A.; VERNEQUE, R.S.V.; ALVIM, M.J.; AROEIRA, L.J.M. Comportamento de vacas mestiças Holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, p.668-675, 2005.

LLEIRAS, E. Conservação de recursos genéticos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal, 1992. pt.4, p.1179-1184.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368p.

LOVELESS, M.D. ; HAMRICK, J.L. Ecological determinants of genetic structure in plant populations. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 15, p. 65-95, 1984.

MANNETJE, L.T. Measuring biomass of grassland vegetation. In: MANNET, J.E. L.T. ; JONES R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.151-177.

MATOS, F.J.A. Farmácias vivas – sistemas de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. In. LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

MEDEIROS, A.C.S. **Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.)** 1996. 127 f. Tese (Doutorado)

- Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - C&T – MCT- Ministério da Ciência e Tecnologia. C&T Jovem. **Cerrado pode sumir até 2030**. Disponível em: <

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2006/ctjovem130606.pdf>>
Acesso em: 09 jan. 2007.

MISSIO, R.F.; SILVA, A.M.; DIAS, L.A.S.; MORAES, M.L.T.; RESENDE, M.D.V. Estimates of genetic parameters and prediction of additive genetic values in *Pinus kesya* progenies. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v.5, p.394 – 401, 2005.

MORAES, M. L. T. **Variação genética e aplicação da análise multivariada em progênies de *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barret e Golfari**. 2001. 124 f. Tese (Livre Docente) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2001.

MORAES, M.L.T. **Variabilidade genética por isoenzimas e caracteres quantitativos em duas populações naturais de aroeira *Myracrodruon urundeuva* F.F. & M.F. Allemão – Anacardiaceae (Syn: *Astronium urundeuva* (Fr. Allemão) Engler)**. 1992. 139 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1992.

MORAES, M.L.T.; KAGEYAMA, P.Y.; SEBBENN, A.M. Correlated matings in diocious tropical tree, *Myracrodruon urundeuva* FR. ALL. **Forest Genetics Zvolen**, v.11, n.1, p.55-61, 2004.

MORAES, M.L.T.; KAGEYAMA, P.Y.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; KANO, N.K.; CAMBUIM, J. Variação genética em duas populações de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. - Anacardiaceae). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n.4, p.1241-1245, 1992.

MORAES, M.L.T.; MISSIO, R.F.; SILVA, A.M.; CAMBUIM, J.; SANTOS, L.A.; RESENDE, M.D.V. Efeito do desbaste seletivo nas estimativas de parâmetros

genéticos em progênies de *Pinus caribaea* Morelet var *hondurensis*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.74, p.55-65, 2007.

MORS, W.B.; RIZZINI, C.T.; PEREIRA, N.A. 2000. Medicinal plants of Brazil. In., LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**, Instituto Plantarum, Nova Odessa, 512p. 2002.

NAIR, P.K. **An introduction to agroforestry**. The Netherlands: Kluwer Academia Publishers with ICRAF, 1993. 496p.

NAMKOOG, G. Genetics and the forest of the future. **Unasya**, Rome, v.38, n.152, p.2-18, 1986.

NAMKOONG, G. Inbreeding effects on estimation of genetic additive variance. **Forest Science**, Madison, v.12, p.8-13, 1966.

NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento- Plantas**, Rondonópolis: Fundação MT, 2001. 1183p.

NOGUEIRA, J.C.B. Conservação genética de essências nativas através de ensaios de progênie/ procedência. **Silvicultura** , São Paulo, v.8, n.28, 1983.

NOGUEIRA, J.C.B. **Reflorestamento heterogêneo com essências indígenas**. São Paulo: Instituto Florestal de São Paulo, 1977. (Boletim técnico, 24).

NOGUEIRA, J.C.B.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; MORAES, E.; IWANE, M.S.S. Testes de progênies e procedências da aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.). **Boletim Técnico do Instituto Florestal**, São Paulo, v.40A, p. 367-375, 1986.

NORTON, B.W.; WILSON, J.R.; SHELTON, H.M.; HILL, K.D. The effect of shade on forage quality. In: SHELTON, H.M.; STUR, W.W. (Ed.). **Forages for plantation crops**. ACIAR, Canberra, 1991. 168p. (Proceedings of a Workshop, 32, Bali, Indonésia, 27-29 jun.)

OLIVEIRA, S.A.; MORAES, M.L.T.; KURAMOTO, C.M.; SIQUEIEA; A.C.M.F.; KAGEYAMA, P.Y. Variação genética em progênies de aroeira (*Myracrodruon*

urundeuva Fr. All.) sob deferentes condições de cultivo. Aspectos silviculturais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.12, n.2, p.155-166, 2000.

OLIVEIRA, V.R.; REDENDE, M.D.V.; NASCIMENTO, C.E.S.; DRUMOND, M.A.; SANTOS, C.A.F. Variabilidade genética de procedências e progênes de umbuzeiro via metodologia de modelos lineares mistos (REML/BLUP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.53-56, 2004.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; LOPES, F.C.F.; ROSSIELLO, R.O.P. Morfologia e valor nutritivo do capim – brachiaria sob sombreamento natural e a pleno sol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n.4, p.573-579, 2007.

PAIVA, J. R.; RESENDE, M. D. V. ; CORDEIRO, E. R. Índice multiefeitos e estimativas de parâmetros genéticos em aceroleira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 799-807, 2002.

PAIVA, J.R. **Melhoramento genético de espécies agroindustriais da Amazônia: estratégias e novas abordagens**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1998. 135p.

PAIVA, J.R. ;VALOIS, A.C.C. Espécies selvagens e sua utilização no melhoramento. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento- plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.79-100.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; FERNANDES, J.S.C.; RESENDE, M.D.V. Avaliação e seleção precoce para crescimento de *Pinus taeda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.12, p.1719-1726, 2002.

PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de populações. In: PATERNIANI, E.; VEIGAS, G.P. **Melhoramento e produção de milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987, v.1. p.217-274.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Recife,

2001. **Anais...** Recife: SBZ, 2001.

PEREIRA J. M.; REZENDE, C.P. Sistemas silvipastoris: fundamentos agroecológicos e estados da arte no Brasil. In Simposio sobre Manejo de Pastagens, 1997, Piracicaba **Anais...** Piracicaba, 1997, p.199-217.

POTT, A. ; POTT, V.J. **Plantas do pantanal**. Corumbá: Embrapa, 1994. 320 p.

PRIMACK, R.B. ; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328p.

RAYBURN, E.B.; RAYBURN, S.B. A standardized plate meter for estimating pasture mass in on-farm reserarchs trials. **Agronomy Journal**, Madison, v.90, p.238-241, 1998.

RESENDE, M. D. V. ; HIGA , A. R. Maximização da eficiência da seleção em testes de progênes de *Eucalyptus* através da utilização de todos os efeitos do modelo matemático. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.28/29, p.37-55, 1994.

RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. 975 p.

RESENDE, M. D. V. **Software SELEGN-REML/BLUP**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002b, 67 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 77).

RESENDE, M. D. V.; DIAS, L. A. S. Aplicação da metodologia de modelos mistos (REML/BLUP) na estimação de parâmetros genéticos e predição de valores genéticos em espécies frutíferas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.1, p.44-52, 2000.

RESENDE, M. D. V.; FERNANDES, J. S. C. Procedimento BLUP individual para delineamentos experimentais aplicados ao melhoramento florestal. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v.17, p.89-107, 1999.

RESENDE, M.D.V. Melhoramento de essências florestais. In: BOREM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p.589-647.

RESENDE, M.D.V.; ROSA PEREZ, J.R.P. **Genética quantitativa e estatística no melhoramento animal**. Curitiba: UFPR, 1999. 315p.

REZENDE, M.D.V.; SIMEÃO, R.M.; STURION, J.A. Fundamentos de genética de populações para a conservação genética de germoplasma de erva mate (*Ilex paraguaiensis* St. Hill) In: CONGRESO SUL AMERICANO DE ERVA – MATE: Reunião Técnica do Cone Sul a Cultura da Erva-Mate, 1, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA Florestas, 1997.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil**: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: Edusp, 1971. 294p.

ROCHA, M.G. B.; PIRES, I.E.; ROCHA, R.B.; XAVIER, A.; CRUZ, C.D. Avaliação genética de progênies de meio-irmãos de *Eucalyptus grandis* procedimentos. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.71, p.99 – 107, 2006.

SAMARAKOON, S.P.; WILSON, J.R.; SHELTON, H.M. Growth, morphology and nutritive value of shaded *Stenotaphrum secundatum* and *Penisetum clandestinum* herbage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.114, p. 143-150, 1990.

SAMPAIO, P.T.B. **Variação genética entre procedências e progênies de *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus caribaea* var. *hondurensis* Barr. & Golf. e *Pinus maximinoi*, H.E. Moore e métodos de seleção para melhoramento genético**. 1996. 169 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

SAMPAIO, P.T.B.; RESENDE, M.D.V.; ARAUJO, A.J. Estimativas de parâmetros genéticos e métodos de seleção para o melhoramento genético de *Pinus oocarpa* Shiede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.5, p.625-636, 2002.

SANDERSON, M.A. ;ROTZ, C.A.; STANLEY, W.F.; RAYBURN, E.B. Estimating forage mass with a commercial capacitance meter, rising plate meter, and pasture ruler. **Agronomy Journal**, Madison, v.93, p.1281-1286, 2001.

SANTIN, D.A. **Revisão taxonômica do gênero *Astronium* jacq. e reavaliação do gênero *Myracrodruon* Fr. Allem. (Anacardeaceae).** 1989. 178 f. Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

SANTIN, D.A.; LEITÃO FILHO, H.F. Restabelecimento e revisão taxonômica do gênero *Myracrodruon* Freire Alemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.14, p.133-145, 1991.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S.; FONSCECA, D.M. ; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Avaliação de pastagem diferida de *B. decumbens* Stapf.2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v.44, n.1, p.214-224, 2004.

SAS Institute Inc. **SAS Procedures Guide. Version 8 (TSMO).** Cari: SAS Institute Inc. ,2000. (N.C., 27513).

SEBBENN, A. M. Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamento com espécies nativas. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.114, p.115-132, 2002.

SEBBENN, A. M. ; SIQUEIRA, A.C.M.F. ; KAGEYAMA, P.Y.; MACHADO, J.A.R. Parâmetros genéticos na conservação da cabreúva – *Myroxylon peruiferum* L.F. Allemão. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 53, p. 31-38, 1998.

SEBBENN, A.L.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; GURGEL GARRIDO, L.M.A.; ANGERAMI, E.M.R.A. Variabilidade genética e interação genótipo x locais em Jequitibá – *Rosa- Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo. v.12 n.1, p. 12-23, 2000.

SEBBENN, A.M. Sistemas de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA A.R.; SILVA, L.D. **Pomar de sementes de espécies florestais nativas.** Curitiba: FUPEF, 2006.

SEBBENN, A.M. Tamanho amostral para conservação ex situ de espécies

arbóreas com sistema misto de reprodução. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.15, n.2, p.147-162, 2003.

SEBBENN, A.M.; ETTORI, L.C. Conservação genética *Ex Situ* de *Esenbeckia leiocarpa*, *Myracrodruon urundeuva* e *Peltophorum dubium* em teste de progênes misto. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.13, n.2, p.201-211, 2001.

SEBBENN, A.M.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; VENCOSVSKY, R.; MACHADO, J.A.R. Interação genótipo x ambiente na conservação “ex situ” de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., em duas regiões do estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.11, n.1, p.75-89, 1999.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: EMBRAPA-CPAC: EMBRAPA-SPI, 1994. 166p.

SILVA, L.M.M.; RODRIGUES, T.J.D.; AGUIAR, I.B. Efeito da luz e da temperatura na germinação de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n. 6, p.691-697, 2002.

SILVA, V.P. Sistema silvipastoril para produção de carne. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 23, 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2006. p.297-325.

SIMEÃO, R. M.; STURION, J. A.; RESENDE, M. D. V. Avaliação Genética em erva-mate pelo procedimento BLUP individual multivariado sob interação genótipo x ambiente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1589-1596, 2002.

SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. **Ecology of soil seeds banks**. California: Academic Press, 1989. 385p.

SIQUEIRA, C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B; KAGEYAMA, P.Y. Conservação dos recursos genéticos *ex situ* do cumbaru *Dipteryx alata* Vog. – Leguminodae. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.5, n.2, p.231-243, 1993.

SOUSA M.P.; MATOS, F.J.A. Constituintes químicos de plantas medicinais brasileiras. In., LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

SOUSA, L.F.; GONÇALVES, L.C.; SALIBA, E.O.S.; MOREIRA, G.R. Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em um sistema silvipastoril. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n.4, p.1029-1037, 2007.

STURION, J.A. **Variação genética de características de crescimento e de qualidade da madeira em progênies de *Eucalyptus viminalis***. 1993. 112 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal British of the Grassland Society**, Aberystwyth, v.18, p.104-111, 1963.

VALOIS, A.C.; NASS, L.L. ; GOES, M. Conservação *ex situ* de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento de Plantas**. Brasília: EMBRAPA, 2001. p.123-147.

VALOIS, A.C.C. **A biodiversidade e os recursos genéticos**. In Recursos genéticos e Melhoramento de plantas para o Nordeste Brasileiro . Disponível em : www.cpatsa.embrapa.br/livros/temas.html. Acesso em: 15 mar. 2004.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.74, p.3583-3597, 1991.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Sistema silvipastoril e produção animal nos trópicos úmidos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Pastagens**. Piracicaba: SBZ/FEALQ, 1990. p.37-68.

VENCOVSKY, R. Genética quantitativa. In: KERR, W.E. **Melhoramento e genética**. São Paulo: Melhoramentos, 1969. p. 17-37.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**.
Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.

VITTI, A.P.; KAGEYAMA, P.Y.; COSTA, L.G.S.; BILLA, A.D.; SEGUESSE, F.;
SILVA, F.F. Estrutura genética em populações de *Cecropia cinerea* e
esenbeckia leiocarpa plantadas segundo a sucessão secundária.) In:
CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São
Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. pt.4, p.1209-1212.

WILLIS, J.C. **A dictionary of the flowering and terms**. 8.ed. Cambridge:
Cambridge University Press, 1973. p.57.

WILSON, J.R.; HILL, K.; CAMERON, D.M. The growth of *Paspalum notatum*,
Ander shadeof a *Eucaliptus grandis* plantation Canopo or in full sun. **Tropical
grassland**, Brisbane, v.24, n.1, p.24-28, 1990.

WILSON, J.R.; WONG, C.C. Effects of shade on some factores influencing
nutritive qualityof green panic and siratu pastures. **Australian Journal
Agricultura Research**, Brisbane, v.33, n.10, p.937-949, 1982.

WONG, G.G. Shade toleranceof tropical forrages: a review. In: SHELTON,
H.M.; STÚR, W.W. **Forrages for plantation crops**. Canberra: Australian
Centre for Internacional Agricultural Reserach, 1991. p.64-69.

WRIGHT, J. W. **Introduction to forest genetics**. New York: Academic Press,
1976. 463p.

WRIGHT, S. Evolution in mendelian populations. **Genetics**, Bethesda, v.16,
p.97-159, 1931.

YOUNG, A. ; BOYLE, T. Forest fragmentation In: YOUNG, A.; BOSHIER, D.;
BOYLE, T. **Forest conservation genetics: pinciples and practice**. Austrália:
CSIRO, 2000. Cap.10 ,p.123-132.

YOUNG, A.; BOSHIER, D.; BOYLE, T. **Forest conservation genetics :**
pinciples and practice. Austrália: CSIRO, 2000. 352p.

ZEFERINO,C.V. **Morfogênese e dinâmica de acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex. A. Rich.) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte.** 2006. 193 f . Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

APÊNDICE

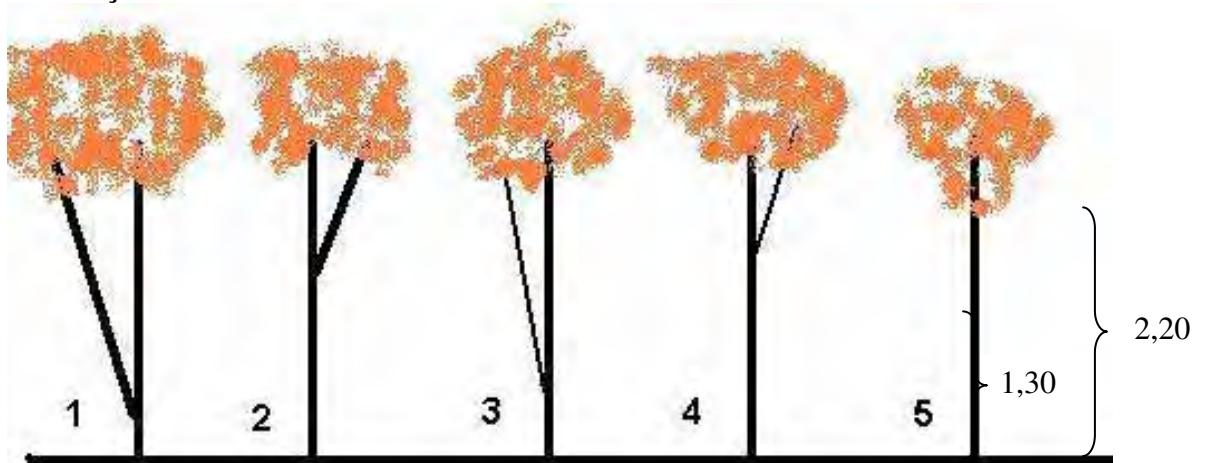
Teste de progênies de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) consorciada com candiúba (*Trema micranta* (L.) Blum) – CROQUI DE CAMPO

		37	46	50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
REP 6	(S)	26	49	44	32	8	28	36	47	43	31	27	*	*
		41	35	30	48	33	50	39	13	42	29	21	40	45
	(A)	18	1	21	6	10	9	13	23	34	17	24	19	14
		5	8	7	11	12	36	20	2	4	46	15	25	22
REP 5	(S)	29	13	50	42	31	27	35	37	45	36	8	32	46
		48	40	50	33	39	30	47	21	28	49	43	26	44
	(A)	18	24	5	20	1	16	10	13	7	15	4	21	14
		25	34	22	46	3	11	19	2	36	17	12	9	23
REP 4	(S)	44	27	35	28	50	45	8	34	29	47	33	30	49
		26	43	36	40	39	32	42	46	48	31	13	38	41
	(A)	15	3	20	25	9	36	11	2	18	14	12	4	46
		23	24	1	16	10	19	6	8	34	7	21	5	13
REP 3	(S)	28	34	29	31	21	39	32	38	46	44	30	43	36
		40	35	13	27	33	45	42	41	48	26	47	49	50
	(A)	13	30	20	33	1	2	8	12	21	16	18	4	3
		10	15	11	6	22	17	24	14	23	42	25	19	5
REP 2	(S)	21	47	35	30	26	28	32	11	39	46	27	49	48
		29	50	31	37	43	33	34	42	44	45	40	13	38
	(A)	30	6	18	11	16	4	10	25	2	23	15	14	24
		21	12	13	22	33	8	19	20	7	9	5	1	3
REP 1	(S)	36	38	47	29	46	37	49	33	35	43	48	40	50
		34	26	11	27	39	41	13	21	32	45	30	44	31
	(A)	33	18	24	25	5	42	8	21	20	2	3	10	1
		11	15	17	23	12	30	19	6	22	16	4	7	14

(A): Progênies de 1 a 25 - população de aroeira de Aramina-SP e (S): Progênies de 26 a 50 - população de aroeira de Selvíria-MS.

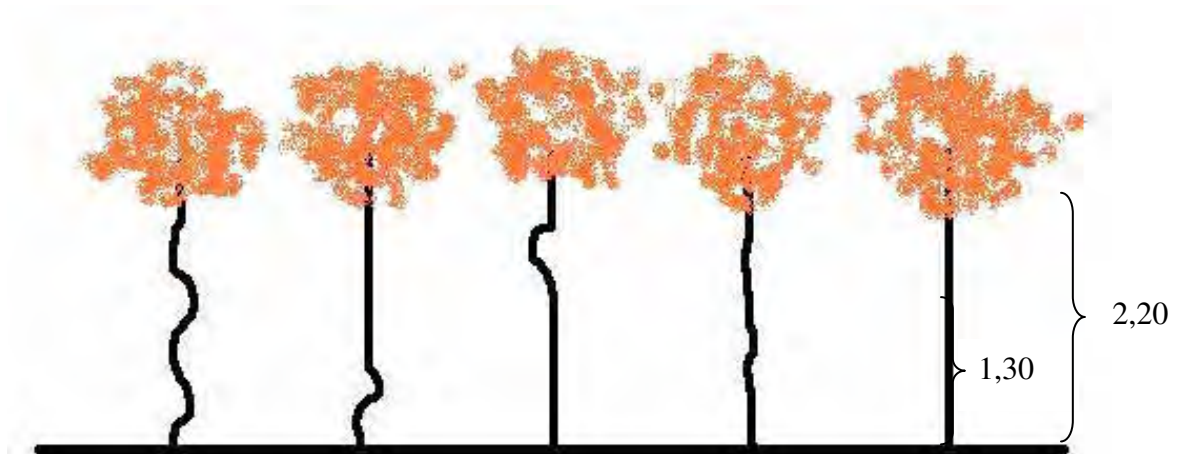
ESCALA DE NOTAS EM FUSTE DE 2,20 m

BIFURCAÇÃO



- 1 – Bifurcação abaixo de 1,30 com diâmetro igual ao fuste principal
- 2 – Bifurcação acima de 1,30 com diâmetro igual ao fuste principal
- 3 – Bifurcação abaixo de 1,30 com diâmetro inferior ao fuste principal
- 4 – Bifurcação acima de 1,30 com diâmetro inferior ao fuste principal
- 5 – Sem bifurcação

RETIDÃO



- 1 – Tortuosidade acentuada em toda extensão
- 2 – Tortuosidade acentuada abaixo de 1,30
- 3 – Tortuosidade acentuada acima de 1,30
- 4 – Leve tortuosidade em toda extensão
- 5 – Sem Tortuosidade

Tabela 1-A: Estimativas de variâncias genética aditiva ($\hat{\sigma}_a^2$), variância ambiental entre parcelas ($\hat{\sigma}_{\text{parc}}^2$), variância residual ($\hat{\sigma}_e^2$) e variância fenotípica ($\hat{\sigma}_f^2$), para os caracteres quantitativas avaliadas nas duas populações de *M. urundeuva* aos 15 anos, em Selvíria-MS.

Caracteres	Aramina-SP			
	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_{\text{parc}}^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_f^2$
Altura (m)	0,051849	0,722285	1,503792	2,277926
DAP (cm)	0,013742	1,054335	3,081085	4,149162
DMC (m)	0,042148	0,135643	0,412183	0,589974
Forma	0,100141	0,089827	0,590666	0,780634
Sob. (%)	0,002072	0,006184	0,033446	0,041702
Caracteres	Selvíria-MS			
	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_{\text{parc}}^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_f^2$
Altura (m)	0,233926	0,715422	1,201257	2,150605
DAP (cm)	1,008098	0,735369	2,056134	3,799600
DMC (m)	0,127460	0,066374	0,330145	0,523979
Forma	0,097109	0,081675	0,517534	0,696318
Sob. (%)	0,007858	0,015113	0,035892	0,058863

Tabela 2-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Aramina – SP. aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	4	21	8	0,0245
2	2	21	1	0,0224
3	4	12	7	0,0221
4	2	22	5	0,0214
5	5	22	2	0,0213
6	6	22	3	0,02
7	3	22	3	0,0199
8	5	12	8	0,0192
9	5	21	6	0,0191
10	6	22	8	0,0183
11	1	12	7	0,0182
12	4	13	5	0,0176
13	6	13	5	0,0174
14	4	5	7	0,0174
15	2	12	3	0,0172
16	3	22	6	0,0171
17	4	22	3	0,0168
18	2	13	3	0,0168
19	6	13	1	0,0165
20	5	13	4	0,0165
21	6	5	2	0,0164
22	3	13	6	0,0164
23	2	13	1	0,0163
24	6	22	2	0,0161
25	5	12	1	0,016
26	4	13	1	0,016
27	6	24	8	0,0155
28	5	13	5	0,0155
29	6	22	5	0,0155
30	6	19	7	0,0153
31	3	22	8	0,0152
32	2	12	1	0,0152
33	6	12	2	0,0151
34	3	5	6	0,0151
35	1	22	3	0,0151
36	2	12	6	0,0151

IME (médio) = 0,02; Média geral da progênie = 6,87;
 Ganho na seleção = 0,24%

Tabela 3-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos, resultantes da seleção entre (30%) e dentro (10%) em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Aramina – SP, aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	1	21	8	0,0245
2	1	12	7	0,0221
3	1	13	5	0,0176
4	1	5	7	0,0174
5	2	13	5	0,0155
6	2	12	2	0,0151
7	1	15	7	0,0141
8	3	12	6	0,0138
9	2	5	3	0,0136
10	1	4	3	0,0128
11	3	13	6	0,0121
12	3	5	4	0,0121
13	4	12	5	0,0108
14	2	4	5	0,0107
15	2	21	7	0,0101
16	4	13	4	0,0096
17	3	4	5	0,0095
18	4	4	2	0,0089
19	5	12	4	0,0085
20	2	15	8	0,0085
21	3	21	5	0,0081
22	4	5	6	0,0076
23	6	4	6	0,0074
24	5	5	2	0,007
25	5	13	3	0,0069
26	3	15	1	0,0064
27	6	5	8	0,0054
28	4	15	8	0,005
29	6	12	1	0,0047
30	4	21	3	0,0046
31	5	4	2	0,004
32	5	15	3	0,0032
33	6	13	3	0,0024
34	5	21	3	0,0016
35	6	15	4	0,0006
36	6	21	4	-0,0012

IME (médio) = 0,01; Média geral da progênie = 6,87;
 Ganho na seleção = 0,14%

Tabela 4-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos, considerando no máximo 3 plantas por família, em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Aramina – SP, aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	4	21	8	0,0245
2	4	12	7	0,0221
3	5	12	8	0,0192
4	1	12	7	0,0182
5	4	13	5	0,0176
6	6	13	5	0,0174
7	4	5	7	0,0174
8	2	13	3	0,0168
9	6	5	2	0,0164
10	6	19	7	0,0153
11	3	5	6	0,0151
12	1	15	7	0,0141
13	4	15	5	0,014
14	6	15	5	0,0136
15	1	4	3	0,0128
16	5	10	3	0,0126
17	5	14	8	0,0124
18	5	9	6	0,0123
19	1	10	5	0,0119
20	3	6	4	0,0118
21	2	4	5	0,0107
22	5	14	4	0,0107
23	6	6	8	0,0107
24	4	11	1	0,0107
25	2	8	2	0,0106
26	3	9	4	0,0106
27	1	7	4	0,0103
28	5	18	8	0,0101
29	1	10	6	0,0101
30	3	4	5	0,0095
31	5	19	4	0,0095
32	3	19	5	0,0093
33	5	7	8	0,0093
34	3	18	5	0,0092
35	1	18	4	0,0092
36	6	14	6	0,0091

IME (médio) = 0,01; Média geral da progênie = 6,87;
 Ganho na seleção = 0,19%

Tabela 5-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Selvíria – MS, aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	2	36	1	2,0755
2	4	36	4	1,8926
3	6	36	7	1,8806
4	1	36	3	1,8715
5	1	36	8	1,8715
6	2	36	6	1,7876
7	5	36	4	1,72
8	4	36	1	1,6047
9	4	36	3	1,6047
10	6	36	6	1,5927
11	1	36	2	1,5836
12	6	28	1	1,5145
13	2	36	3	1,4998
14	2	36	8	1,4998
15	6	35	5	1,4705
16	3	36	2	1,4518
17	3	36	3	1,4518
18	3	36	5	1,4518
19	5	36	3	1,4321
20	2	35	2	1,3909
21	4	28	7	1,3775
22	1	34	1	1,3636
23	4	36	6	1,3169
24	6	36	3	1,3049
25	6	34	3	1,3014
26	3	35	6	1,2924
27	1	30	7	1,2687
28	6	28	3	1,2266
29	2	36	2	1,2119
30	3	30	8	1,1776
31	3	36	4	1,164
32	3	36	6	1,164
33	3	36	7	1,164
34	3	36	8	1,164
35	3	28	5	1,1376
36	3	28	7	1,1376

IME (médio) = 1,45; Média geral da progênie = 6,59;
 Ganho na seleção = 24,56%

Tabela 6-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos, resultantes da seleção entre (30%) e dentro (10%) em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Selvíria – MS, aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	2	36	1	2,0755
2	4	36	4	1,8926
3	6	36	7	1,8806
4	1	36	3	1,8715
5	5	36	4	1,72
6	6	28	1	1,5145
7	6	35	5	1,4705
8	3	36	2	1,4518
9	2	35	2	1,3909
10	4	28	7	1,3775
11	1	34	1	1,3636
12	6	34	3	1,3014
13	3	35	6	1,2924
14	3	28	5	1,1376
15	2	37	1	1,0915
16	5	37	6	1,0666
17	4	34	1	1,0617
18	2	28	2	1,0401
19	3	37	5	1,0368
20	4	35	3	1,0362
21	2	34	1	1,0227
22	5	28	1	0,9831
23	6	37	5	0,9679
24	5	34	2	0,9242
25	5	35	3	0,8585
26	1	28	3	0,8321
27	1	37	1	0,8049
28	4	37	2	0,7656
29	3	34	2	0,6659
30	1	35	4	0,5156
31	1	38	5	-0,0715
32	2	38	1	-0,379
33	2	38	7	-0,379
34	3	38	3	-0,4104
35	3	38	7	-0,4104
36	4	38	6	-1,3893

IME (médio) = 0,92; Média geral da progênie = 6,59;
 Ganho na seleção = 15,63%

Tabela 7-A: Estimativas dos Índice Multi-efeitos (IME), com base no caráter DAP, para os 36 melhores indivíduos, considerando no máximo 3 plantas por família, em um teste de progênie de *M.urundeuva* consorciada com *T. micrantha* procedentes de fragmentos florestais da região de Aramina – SP, aos 15,5 anos, em Selvíria – MS.

Ordem	Bloco	FAM	PTA	IME
1	2	36	1	2,0755
2	4	36	7	1,8926
3	6	36	3	1,8806
4	2	38	5	1,6361
5	6	28	7	1,5145
6	4	38	7	1,4894
7	6	35	8	1,4705
8	6	40	1	1,4129
9	2	40	3	1,4092
10	2	35	5	1,3909
11	4	28	2	1,3775
12	1	34	6	1,3636
13	6	34	1	1,3014
14	3	35	4	1,2924
15	1	30	7	1,2687
16	6	28	3	1,2266
17	4	38	8	1,2015
18	3	30	6	1,1776
19	2	37	4	1,0915
20	5	37	1	1,0666
21	4	34	3	1,0617
22	5	41	6	1,0557
23	3	37	2	1,0368
24	3	39	3	0,9999
25	5	30	8	0,9656
26	5	31	2	0,9426
27	2	29	3	0,922
28	6	31	5	0,9129
29	6	39	3	0,8648
30	6	40	6	0,8372
31	6	26	3	0,7731
32	6	26	2	0,7731
33	2	31	4	0,7218
34	6	29	6	0,7135
35	6	29	7	0,7135
36	3	39	8	0,712

IME (médio) = 1,18; Média geral da progênie = 6,59;
 Ganho na seleção = 19,93%

Tabela 8-A: Massa de forragem (kg ha^{-1} de MS) em pastos de *Brachiaria decumbens* sob dois regimes de luminosidade e dois momentos de pastejo manejados e quatro estações sob lotação rotativa de outubro de 2006 a janeiro de 2008 em Selvíria – MS.

Período	PLENO SOL		SOMBRA	
	Pré-pastejo	Pós-pastejo	Pré-pastejo	Pós-pastejo
Primavera	2.215,8	1.423,4	875,3	897,0
Verão	2.014,8	803,2	716,7	615,7
Outono	1098,9	976,3	709,4	644,5
Inverno	1055,6	961,9	709,4	637,3

Tabela 9-A: Estimativas de alguns parâmetros genéticos estimados com a metodologia REML/BLUP: coeficiente de variação genética individual e genética de progênie (CV_{gi} e CV_{gp}), quociente de seleção (CV_r), herdabilidade, no sentido restrito, de indivíduo na parcela ($\hat{h}^2$), herdabilidade no sentido restrito, de média de progênie ($\hat{h}_m^2$), acurácia de seleção ($\hat{r}_{aa}$), para espécies arvóreas.

Espécie	Caráter	CV_{gi} (%)	CV_{gp} (%)	$\hat{h}^2$	$\hat{h}_m^2$	$\hat{r}_{aa}$	Referência
<i>Acerola</i> ¹ (<i>Malpighia puniceifolia</i>)	Altura (m)	-	-	0,19	0,44	-	Paiva <i>et al.</i> , 2002
<i>Acerola</i> ¹ (<i>Malpighia puniceifolia</i>)	Diâmetro (cm)	-	-	0,19	0,40	-	Paiva <i>et al.</i> , 2002
Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)	Altura (m)	7,39	3,695	0,1155	-	0,527	Farias Neto <i>et al.</i> , 2007
Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)	Diâmetro (cm)	1,641	0,820	0,0076	-	-	Farias Neto <i>et al.</i> , 2007
Erva mate (<i>Ilex paraguariensis</i>)	Altura	14,00	-	0,0524	0,5874	0,7826*	Costa <i>et al.</i> , 2005
Erva mate (<i>Ilex paraguariensis</i>)	Diâmetro (mm)	62,19	-	0,0401	0,5410	0,7816*	Costa <i>et al.</i> , 2005
<i>Eucalyptus grandis</i>	Altura (m)	-	-	0,24	0,49	-	Resende e Higa, 1994
<i>Eucalyptus grandis</i>	DAP (cm)	-	-	0,14	0,53	-	Resende e Higa, 1994
<i>Eucalyptus grandis</i>	Altura (m)	8,67	-	0,2778	-	-	Rocha <i>et al.</i> , 2006
<i>Eucalyptus grandis</i>	DAP (cm)	12,56	-	0,2247	-	-	Rocha <i>et al.</i> , 2006
<i>Eucalyptus grandis</i>	Volume (m ³)	26,89	-	0,2111	-	-	Rocha <i>et al.</i> , 2006
<i>Eucalyptus</i> spp.	Volume (m ³ /árvore)	-	-	0,4646	-	-	Garcia e Nogueira, 2005
Palmeira (<i>Archontophoenix</i>)	Altura (m)	-	-	0,98	-	1,00*	Bovi <i>et al.</i> , 2003
Palmeira (<i>Archontophoenix</i>)	Diâmetro (cm)	-	-	0,49	-	0,81*	Bovi <i>et al.</i> , 2003
Palmeira (<i>Archontophoenix</i>)	Altura (m)	19,12	-	0,2637 ± 0,06	-	0,688*	Bovi <i>et al.</i> , 2004
Palmeira (<i>Archontophoenix</i>)	Diâmetro (cm)	13,50	-	0,2648 ± 0,06	-	0,703*	Bovi <i>et al.</i> , 2004
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Altura (m)	5,44	2,72	0,261	0,274	0,523	Moraes <i>et al.</i> , 2007
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	DAP (cm)	7,51	3,76	0,223	0,431	0,657	Moraes <i>et al.</i> , 2007
<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Volume	22,29	11,14	0,332	0,463	0,680	Moraes <i>et al.</i> , 2007

Tabela 9A. (continuação)

Espécie	Caráter	CV _{gt} (%)	CV _{gp} (%)	$\hat{h}^2$	$\hat{h}_m^2$	$\hat{r}_{aa}$	Referência
<i>Pinus kesyá</i>	Altura (m)	9,82	-	0,23	0,39	0,63	Missio <i>et al.</i> , 2005
<i>Pinus kesyá</i>	DAP (cm)	17,89	-	0,36	0,58	0,76	Missio <i>et al.</i> , 2005
<i>Pinus kesyá</i>	Forma	11,33	-	0,53	0,66	0,81	Missio <i>et al.</i> , 2005
<i>Pinus oocarpa</i> ²	Forma	-	-	0,94	0,952 ± 0,050	-	Sampaio <i>et al.</i> , 2002
<i>Pinus oocarpa</i> ²	Volume (m ³)	-	-	0,110	0,734 ± 0,126	0,504*	Sampaio <i>et al.</i> , 2002
<i>Pinus oocarpa</i> ²	DBM (g/cm ³)	-	-	0,148	0,476 ± 0,343	-	Sampaio <i>et al.</i> , 2002
Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Altura (m)	-	-	0,51 ± 0,12	-	-	Furlani <i>et al.</i> , 2005
Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Circunferência (cm)	-	-	0,43 ± 0,11	-	-	Furlani <i>et al.</i> , 2005
Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>) ³	Produção de borracha	40,92	-	0,613	0,354	0,789	Costa <i>et al.</i> , 2000b
Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>)	Circunferência do caule	0,28	0,902	0,250	0,889	0,562 **	Costa <i>et al.</i> , 2000 ^a
Umbu (<i>Spondias tuberosa</i>)	Maior diâmetro da copa	-	-	0,14	-	-	Oliveira <i>et al.</i> , 2004
Umbu (<i>Spondias tuberosa</i>)	Menor diâmetro da copa	-	-	0,08	-	-	Oliveira <i>et al.</i> , 2004

¹ Primeiro ano de idade; ² Procedência La campa, Honduras; ³ Valores referentes a Pindorama; * Estimativas associada ao índice multifeitos; ** Estimativa associada ao método de seleção univariado.