

ARTHUR RODRIGUES SIROT

DANOS PROVOCADOS POR BOVINOS EM MACAÚBA  
EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Graduação em Engenharia Florestal.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
SETEMBRO - 2013

ARTHUR RODRIGUES SIROT

DANOS PROVOCADOS POR BOVINOS EM MACAÚBA  
EM SISTEMA SILVIPASTORIL

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Curso de Graduação em Engenharia Florestal.

Aprovada: 13 de setembro de 2013.

---

Herly Carlos Teixeira Dias  
(Orientador)

---

Sílvio Nolasco de Oliveira Neto  
(Coorientador)

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
SETEMBRO - 2013

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai Lauro, pela dedicação e esforço durante todo este percurso, e à minha mãe Elaine, por todo apoio e compreensão.

À toda minha família, pelo companheirismo e apoio desde meus primórdios até hoje em dia.

Aos irmãos da República Piôka, pela louca convivência harmoniosa, respeito e apoio nas muitas alegrias e pequenas tristezas nessa etapa de minha vida.

Às amizades feitas em Viçosa e espalhadas pelo mundo, por todos os sorrisos que me arrancaram.

A todos que ajudaram na composição desta monografia, Sr. Caus, Augusto Lider, Meloni e a Srta. Purizinha.

Em especial, ao meu orientador professor Herly Carlos Teixeira Dias e coorientador professor Sílvio Nolasco de Oliveira Neto, pela oportunidade, mas principalmente pelo imensurável esforço para que este trabalho se concretizasse.

E aos demais professores e servidores da UFV, que contribuíram de alguma forma para minha formação.

Deixo a todos um forte abraço de gratidão.

## **BIOGRAFIA**

Nasceu em Belo Horizonte, MG, em 11 de novembro de 1987, filho de Lauro Antonio Moreira Sirot e Elaine Rodrigues Moreira Sirot. Estudou em Curvelo, MG, durante todo o ensino fundamental e médio.

Ingressou na UFV em 2007 no curso de Engenharia Florestal, concluindo-o no segundo semestre de 2013.

## ÍNDICE

EXTRATO .....	v
1- INTRODUÇÃO.....	1
2 – OBJETIVOS.....	3
3 - REVISÃO DE LITERATURA.....	4
4 – MATERIAIS E MÉTODOS .....	8
4.1 - Área de estudo.....	8
4.2 - Descrição do experimento .....	8
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
6 - CONCLUSÃO .....	17
7 - BIBLIOGRAFIA.....	18

## EXTRATO

SIROT, Arthur Rodrigues. Monografia de Graduação Universidade Federal de Viçosa, Setembro de 2013. **Danos provocados por bovinos em macaúba em sistema silvipastoril**. Orientador: Herly Carlos Teixeira Dias. Coorientador: Sílvio Nolasco de Oliveira Neto.

Este estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência de danos causados por bovinos em macaúba, em dois espaçamentos de plantio, aos 18 meses após o plantio, em sistemas silvipastoris, estabelecidos no município de Canaã, na Zona da Mata de Minas Gerais. As Macaúbas foram plantadas nos espaçamentos 6x6 m e 6x3 m em área de pasto de capim-gordura. Aos 18 meses após o plantio, em maio de 2011, bovinos foram inseridos na área por um período de cinco dias. Visando identificar possíveis danos dos bovinos às plantas de macaúba, foram avaliadas a altura, o número de folhas e de folhas novas, o dano causado aos folíolos e o diâmetro de copa das plantas de macaúba. A altura, o número de folhas e de folhas novas foram avaliados, semestralmente, a partir de seis meses após o plantio (janeiro de 2010). O dano causado aos folíolos foi avaliado somente na ocasião da retirada do gado, e o diâmetro da copa semestralmente a partir deste momento. Os valores médios obtidos nos tratamentos foram comparados pelo teste “t” student, a 5% de significância. Os principais danos ocorreram no comprimento e no número dos folíolos. Concluiu-se que os bovinos causaram danos à macaúba, independente do espaçamento de plantio, através do forrageamento dos folíolos, que tiveram seu número e área foliar reduzidos. Todavia, tais danos não alteraram o crescimento em altura e diâmetro de copa das plantas. Outras avaliações devem ser conduzidas no sistema, que ainda é jovem, principalmente com mais períodos com a presença de animais.

## 1- INTRODUÇÃO

A macaúba (*Acrocomia aculeata*(Jacq.) Lodd. ex Mart.) é uma palmeira que ocorre em praticamente todas as regiões brasileiras, sendo considerada uma das de maior dispersão no Brasil. Também se destaca pela sua rusticidade e potencial para produção de óleo vegetal, sendo superada apenas pela cultura do dendê. Além do óleo, que pode ser amplamente utilizado na indústria de combustíveis, a macaúba gera subprodutos com valor agregado como carvão de alto poder calorífero proveniente do endocarpo e a torta da polpa que pode ser utilizada como ração animal (Motoike et al.,2013). Além disso, a macaúba possui seus folíolos em formato de calhas capazes de captar água da chuva e transportá-la até a bainha, que possui a forma de uma calha maior. Estas características, aliadas ao formato afunilado da copa, presença de espinhos e um emaranhado de fibras que se formam na junção da bainha com o estipe, mantêm a umidade, o microclima e interferem nos processos hidrológicos locais de forma positiva (Dias et al., 2011).

Apesar de suas potencialidades, a macaúba ainda é, na maioria das vezes, explorada de forma extrativista o que implica em uma baixa produção, devido a uma série de fatores como heterogeneidade de idades, alturas e ausência de espaçamento definido. Por isso, como forma de subsidio à pesquisa, cultivo, industrialização e comercialização da macaúba, em Minas Gerais foi criada a Lei nº 19.485 – PRÓ-MACAÚBA (MINAS GERAIS, 2011).

Silva (2000) atribui a Macaúba vantagens para o cultivo em sistemas silvipastoris se comparado a monoculturas, considerando que neste sistema existe maior potencial de preservação da qualidade do solo e da água, melhor utilização da

radiação solar e maior eficiência de uso dos espaços produtivos das propriedades rurais. Todavia, Porfirio-da-Silva et al.(2012) comentam que danos causados ao componente arbóreo por animais em sistemas silvipastoris pode ser recorrente em espécies recomendadas para a composição deste tipo de consórcio, exigindo das espécies escolhidas uma maior capacidade de regeneração aos possíveis danos provocados pelos animais. Neste contexto, vale ressaltar que a presença do gado pode elevar o acúmulo de matéria orgânica do solo através das fezes produzidas. Quando a escolha das espécies constituintes do consórcio é realizada de forma correta, o sistema silvipastoril pode apresentar também vantagens econômicas.

Na Universidade Federal de Viçosa vários estudos têm sido realizados na área da produção de mudas, sistemas de plantio e utilizações do fruto da macaúba. O laboratório de Hidrologia Florestal tem estudado os efeitos dos sistemas de plantio sobre os recursos hídricos em bacias hidrográficas. As iniciativas de pesquisa buscam avaliar esses efeitos e propor medidas que busquem a sustentabilidade dos empreendimentos.

## **2 – OBJETIVOS**

Avaliar a ocorrência de danos causados por bovinos em macaúba, em dois espaçamentos de plantio, aos 18 meses após o plantio, em sistemas silvipastoris, estabelecidos no município de Canaã, na Zona da Mata de Minas Gerais.

### 3 - REVISÃO DE LITERATURA

A macaúba (*Acrocomia aculeata*(Jacq.) Lodd. ex Mart.) também conhecida como mucujá, mocajá, macajuva, bocaiúva e umbocaiúva é pertencente à família Arecaceae e apresenta ampla distribuição geográfica nas Américas Central e do Sul, podendo ser observada em praticamente em todo o território brasileiro, existindo populações mais expressivas do Pará até São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul, em cerradões e matas semi decíduas (Lorenzi, 2010).

Os frutos da macaúba são do tipo drupa, globosos com tamanho variando entre 2,0 e 3,5cm, epicarpo verde a principio e quando maduro este passa a ter uma coloração verde amarelada, com mesocarpo fibroso e mucilaginoso de cor amarela esbranquiçada. O mesocarpo recobre o endocarpo lenhoso, rígido e de cor preta, que protege uma amêndoa oleaginosa. É uma planta monóica, ou seja, apresenta flores masculinas e femininas na mesma planta, inflorescência em cachos que são produzidos em média de quatro por ano. É comum encontrar em uma mesma planta flores e cachos com frutos maduros, visto que, do desenvolvimento até a sua maturação podem decorrer até 12 meses (Manfio et al., 2011). A macaúba pode atingir 20 m de altura e seu estipe tem de 20 a 30 cm de diâmetro, é ereto e assim como as folhas, folíolos, parte do cacho e da inflorescência é coberto por acúleos. (Mota et al., 2011).

A palmeira apresenta grande potencial para a produção de óleos, estando presente em todas as partes do fruto, podendo ser observada maior concentração na amêndoa (46% a 58%) e mesocarpo, que pode atingir até 70% (Mota et al., 2011). A produção anual do óleo da macaúba pode chegar a 5.000 Kg/ha (CETEC, 1983), que a suporta na segunda posição em termos de produção de óleo vegetal, sendo inferior apenas da cultura do dendê. Além do óleo, possui potencial para co-produtos de valor

agregado, como o endocarpo com alto valor calorífico, que produz carvão de excelente qualidade, ou a torta da polpa que pode ser utilizada como ração animal (Motoike et al., 2013). Lorenzi (2006) comenta sobre várias outras possibilidades de usos da planta como um todo, como uso farmacológico, nutracêutico, madeireiro, artesanal, forrageiro e alimentício.

Outra vantagem da espécie é possuir maior adaptabilidade a condições edafoclimáticas distintas, enquanto o dendê está mais restrito a zonas equatoriais (Manfio et al., 2011). A disponibilidade de frutos maduros é acentuada entre outubro e dezembro (Lorenzi et al., 2011) período reconhecido como a safra da macaúba. Vale ressaltar que a macaúba não produz substâncias tóxicas para pessoas ou animais sendo esta mais uma característica positiva quando se pensa na domesticação da cultura.

Como características da espécie Bicalho et al. (2011) ressalta que a macaúba não se reproduz por brotações ou vegetativamente, disseminando-se exclusivamente de forma seminífera, lenta e heterogeneamente, em taxas próximas a 3%, que é considerado extremamente baixo quando se pensa em cultivo a de maior escala. Esta baixa taxa de germinação é considerada um dos entraves para implantação de da cultura em escala (Lorenzi et al., 2011).

Um primeiro passo para possibilitar a produção comercial da macaúba foi encontrar uma metodologia que pudesse contornar esta baixa taxa de germinação. Motoike (2007) desenvolveu a técnica de produção de sementes pré – germinadas (patenteada, registro nº PI0703180-7), que possibilita uma taxa de germinação que pode chegar a 80%, em 28 dias. Esta técnica consiste em, basicamente, desinfestação seguida de uma fase de embebição em peróxido de hidrogênio por seis dias. Logo em seguida, deve ser conduzida uma escarificação mecânica próxima ao embrião. Posteriormente, as sementes devem ser tratadas com ácido giberélico e, em seguida, semeadas em substrato de germinação em laboratório. A partir do terceiro dia, inicia-se o desenvolvimento natural do embrião, estando pronto com a exposição do primórdio plumular por entre o 25º e 30º dia. Seguinte a isso, as sementes pré – germinadas estão prontas para a fase de pré-viveiro onde recebem cuidados especiais por, aproximadamente, 2 meses. Após este período as mudas são transplantadas para sacolas de polietileno contendo como substrato areia, terra e

matéria orgânica (esterco de curral), onde permanecem pelo período de 6 a 8 meses e só então, estão prontas para o plantio em campo.

Outra possibilidade se dá pela existência de mais de uma linhagem destas plantas no Brasil, havendo consenso entre pesquisadores de que existem pelo menos três populações de macaúba com características morfológicas distintas em decorrência de sua posição geográfica (Motoike, 2013), sendo elas: *Acromia* var. *sclerocarpa*, *intumescens* e *totali*. Este autor ainda ressalta a maior produtividade das linhagens encontradas em Minas Gerais (*A. aculeata* var. *sclerocarpa*) que possuem maiores espinhos, frutos e teor de óleo, que chega a 62% da matéria seca da polpa, sendo ideal para programas de melhoramentos pioneiros com foco em produção de óleo vegetal (Manfio et al., 2011). Ainda segundo Manfio (2011) caracteres como número de cachos, número de frutos por cacho, peso de fruto e teor de óleo em fruto, teoricamente, podem ser melhorados geneticamente visando uma maior produção de óleo pela cultura. Seguindo a isso, outros fatores podem ser melhorados visando facilidades nas demais operações silviculturais como altura da planta, número de acúleos e tamanho destes, homogeneidade no amadurecimento dos frutos, resistência a pragas dentre outros. A existência de mais de uma população possibilita o melhoramento genético da cultura. Visando esta demanda e um crescente interesse tanto nacional como mundial pelas espécies oleaginosas, foi promulgada em Minas Gerais, a Lei Estadual nº 19.485, de 13 de janeiro de 2011, que institui a política estadual de incentivo ao cultivo, à extração, à comercialização, ao consumo da macaúba e das demais palmeiras oleaginosas – Pró Macaúba (MINAS GERAIS, 2011). Também em 2011, a Universidade Federal de Viçosa, no Campus de Florestal, criou o primeiro campo para produção de sementes de macaúba com matrizes nativas selecionadas em Minas Gerais.

Segundo Dias et al. (2011) do ponto de vista hidrológico as características botânicas e morfológicas da macaúba auxiliam na captação de água de maneira muito eficiente, diante a arquitetura da copa que se assemelha a um funil, folíolos e bainhas que funcionam como calhas, e acúleos que aumentam a área de superfície de captação. Além do mais, a macaúba possui um emaranhado de fibras nas junções das bainhas com o estipe que ajudam a manter a umidade e temperatura microclimática. Aliando estas características específicas a um cenário de pastagens

degradadas a palmeira surge como opção quando se pensa em melhorar os processos hidrológicos locais. Estudos realizados pelo Laboratório de Hidrologia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, em uma simulação de escoamento pelo tronco, quando se trata da macaúba, mostrando um valor de escoamento de 4,6% do total precipitado enquanto um fragmento de Mata Atlântica apresentou valor próximo a 0,5%. Esta diferença entre valores ressalta a eficiência da palmeira em captação de água da chuva.

O plantio da cultura pode ser realizado em consórcio com pasto, lavoura ou ambos, que pode proporcionar vantagens ao produtor, dentre elas a diversificação da produção, aumento da renda e melhor distribuição ao longo do tempo, conservação de solo e água, conforto térmico para os animais, aumento da biodiversidade e um ecossistema mais equilibrado (Viana et al., 2011) . Entre as opções para um uso mais racional da terra, os sistemas agroflorestais (SAFs), entre os quais se incluem os sistemas silvipastoris (SSPs) proporcionam o uso múltiplo das terras. Silva (2011) ressalta como possíveis vantagens destes sistemas a conservação do solo, melhor utilização da radiação solar e melhor captura de nutrientes e água no solo, ocasionada pelas diferentes profundidades alcançadas pelas raízes das espécies quando comparadas às monoculturas. Os animais também proporcionam vantagens ao sistema, pois a presença das fezes auxilia para um maior acúmulo de matéria orgânica no solo.

Em função da sua arquitetura de sua copa, a macaúba se torna ideal para estes tipos de sistemas, pois promove baixo nível de sombreamento influenciando minimamente no crescimento da forragem. Além destas características favoráveis, a macaúba não exige grande interferência no solo para sua implantação ou desenvolvimento satisfatório (Dias et al., 2011). Isto permite minimizar o número de tratos culturais o que traz benefícios como uma menor compactação do solo ocasionada pela entrada de maquinário ou de pessoal na área de plantio.

Em regiões onde existe tradição e vocação para a pecuária, a implantação de sistemas silvipastoris com a macaúba se torna uma opção, pois não induz o produtor a abandonar sua atividade tradicional e propicia diversificação e aumento de sua renda assim como propicia um ecossistema mais sustentável em propriedades rurais.

## **4 – MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 – Caracterização da área de estudo**

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Dona Judith, localizada no município de Canaã, na Zona da Mata de Minas Gerais, a 662 m de altitude, em latitude 20°41'49" S e longitude 42°39'04" W. A região apresenta relevo com espigões de topos aplainados ou abaulados, predominando as declividades médias e fracas (COELHO et al., 2005).

A temperatura média anual é de 20°C, e de acordo com a classificação de Koppen, o clima predominante na região é o CWA (clima tropical) caracterizado por verões úmidos e quentes. O período de seca tem duração de três a cinco meses, coincidindo com o período mais frio do ano (VIANELLO e ALVES, 1991).

O solo predominante nas áreas de declividades médias e fracas é o Latossolo Vermelho-Amarelo, e nas várzeas, juntamente com os terraços fluviais, predominam solos Aluviais de cor escura, férteis, mas geralmente com problemas de acidez (MEIRA NETO, 2002).

### **4.2 - Caracterização do experimento**

O experimento foi instalado em novembro de 2009 e constituído por um plantio de macaúba (*Acrocomia aculeata*(Jacq.) Lodd. ex Mart.) em consórcio com capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv), de ocorrência natural na área. Os tratamentos consistiram de dois espaçamentos de plantio da macaúba (6x6 m e 6x3 m), com e sem bovinos, sendo estabelecidas 36 plantas por espaçamento.

Visando identificar possíveis danos dos bovinos às plantas de macaúba, foram avaliadas a altura, o número de folhas e de folhas novas, o dano causado aos folíolos e o diâmetro de copa das plantas de macaúba. A altura, o número de folhas e de folhas novas foram avaliados, semestralmente, a partir de 6 meses após o plantio (janeiro de 2010). O dano causado aos folíolos foi avaliado somente na ocasião da retirada do gado, e o diâmetro da copa semestralmente a partir deste momento.

Dezoito meses após o plantio da macaúba, em maio de 2011, foram introduzidos no sistema três novilhos da raça holandesa (*Bos taurus*), com 24 meses, sendo a área sem animais delimitada por cerca elétrica. No momento da introdução, a altura média do pasto era de 111,4 cm e, após a saída, de 17,13 cm. Os novilhos foram introduzidos na área apenas uma vez e permaneceram por um período de cinco dias.

Para avaliação do número de folhas e dano causado aos folíolos, as folhas de cada planta foram contadas e catalogadas, e identificados o número de folíolos que foram danificados ou não pelos animais. Os comprimentos destes folíolos foram então medidos com o auxílio de uma régua milimetrada, e calculadas as médias dos valores com e sem o dano. Após obtenção destes dados foram calculadas as porcentagens de folíolos danificados e a redução em seu comprimento, através de uma regra de três simples, para obtenção da porcentagem de folha consumida pelos animais, por espaçamento.

Para a contagem de folhas novas, foi anexada uma fita na folha mais nova de cada palmeira, de forma que na medição posterior, todas as folhas que estivessem sem fita anexada fossem consideradas novas.

Para medição da altura e do diâmetro de copa foi utilizada uma régua graduada. Para o diâmetro da copa considerou-se a média dos dois diâmetros medidos rente ao tronco, em um ângulo de 90° entre si.

Os valores médios obtidos nos tratamentos foram comparados pelo teste “t” student, a 5% de significância.

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos danos causados pelos animais no período em que estiveram presentes na área estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, onde é possível observar que nas áreas onde o gado foi introduzido, as plantas sofreram danos significativos em ambos espaçamentos de plantio da macaúba, permitindo inferir que os bovinos causam danos à macaúba no sistema silvipastoril.

A Tabela 1 apresenta a média do número de folíolos nos espaçamentos estudados, na presença e na ausência de bovinos. Ao se analisar estas médias é possível perceber que, na presença de animais, 39,94% e 41% dos folíolos foram danificados nos tratamentos 6x6m e 6x3 m, respectivamente. O coeficiente de variação indica heterogeneidade dos valores observados, principalmente nos tratamentos com bovinos. É possível verificar, também, que ao se comparar os dois espaçamentos na presença do gado observou-se valor não significativo, ressaltando que os espaçamentos de plantio da macaúba não influenciaram o nível de danos causados pelos animais.

Tabela 1: Número médio de folíolos em plantas de macaúba, aos 18 meses após plantio, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença e ausência de bovinos, e respectivos valores do teste t e coeficientes de variação

Espaçamento (m)	Número de Folíolos			Valor de <i>p</i>
	Gado	Média	C.V. %	
6x6	Ausente	116.31	21.84	0.00
	Presente	46.45	76.18	
6x3	Ausente	106.71	20.04	0.00
	Presente	43.75	87.66	
6x6	Presente	46.45	76.18	0.90623
6x3		43.75	87.66	

Nota: Diferença significativa para valores de  $p < 0,05$ ;

Valores médios do comprimento dos folíolos nos dois espaçamentos, com e sem animais, é apresentada na Tabela 2. Observa-se que no espaçamento 6x6 m ocorreu uma redução 33,4% no comprimento dos folíolos, enquanto no espaçamento 6x3 m uma redução de 36,25%, sendo esta diferença estatisticamente significativa.

Ao se comparar os dois espaçamentos, na presença do gado, observou-se que os valores são estatisticamente iguais, ou seja, o espaçamento de plantio da macaúba não influenciou o grau de dano foliar causado pelos bovinos. O coeficiente de variação mostra grande heterogeneidade nos dados nos tratamentos com a presença de bovinos.

Tabela 2: Comprimento médio de folíolos em plantas de macaúba, aos 18 meses após plantio, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença e ausência de bovinos, e respectivos valores do teste t e coeficientes de variação

Espaçamento (m)	Comprimento do folíolo (cm)			Valor de <i>p</i>
	Gado	Média	C.V. %	
6x6	Ausente	37.80	19.62	0.00
	Presente	12.63	33.48	
6x3	Ausente	37.56	15.72	0.00
	Presente	13.62	31.46	
6x6 6x3	Presente	12.63	33.48	0.28
		13.62	31.46	

Nota: Diferença significativa para valores de  $p < 0,05$ .

A Figura 1 mostra a média do crescimento em altura por tratamento, onde se observa um crescimento reduzido no período de janeiro e outubro de 2010, com médias próximas a 100 cm. Após este período, correspondente ao chuvoso na região, é possível notar um incremento expressivo no crescimento das macaúbas. Em Maio de 2011, quando a altura média das palmeiras era de 174,18 centímetros, foi realizada a soltura dos bovinos, e a partir de então variações entre os tratamentos, não significativas, ocorrem no crescimento das palmeiras.

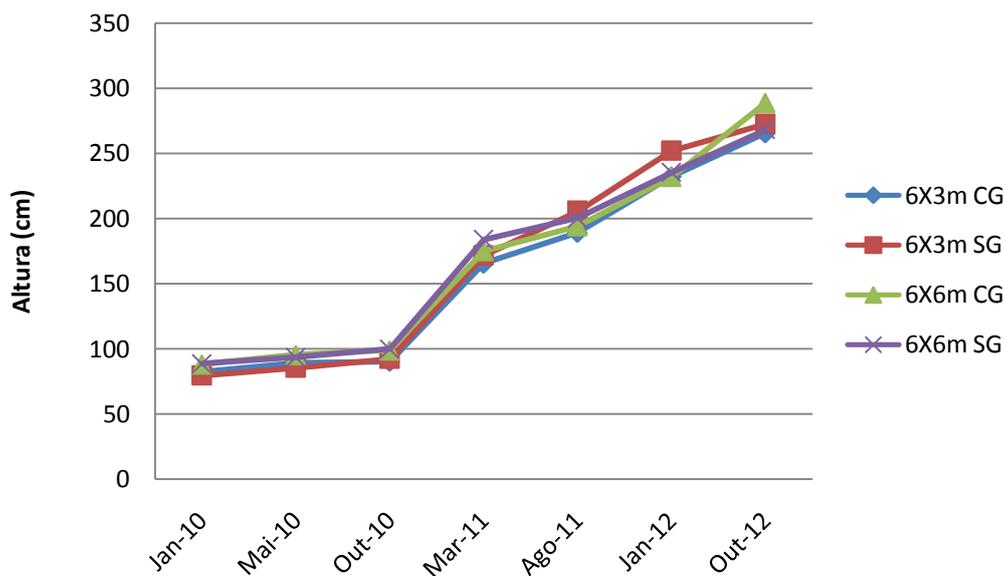


Figura 1: Altura média de plantas de macaúba, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2012, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença (CG) e ausência (SG) de bovinos.

As médias do número de folhas nas macaúbas são apresentadas na Figura 2, onde podem ser observadas, após um período de pequenas variações nas três primeiras medições, que o número de folhas aumenta de maneira expressiva. Após este fato, os bovinos foram introduzidos na área, a partir de quando se observam maiores variações no número de folhas entre os tratamentos, porém não estatisticamente significativas.

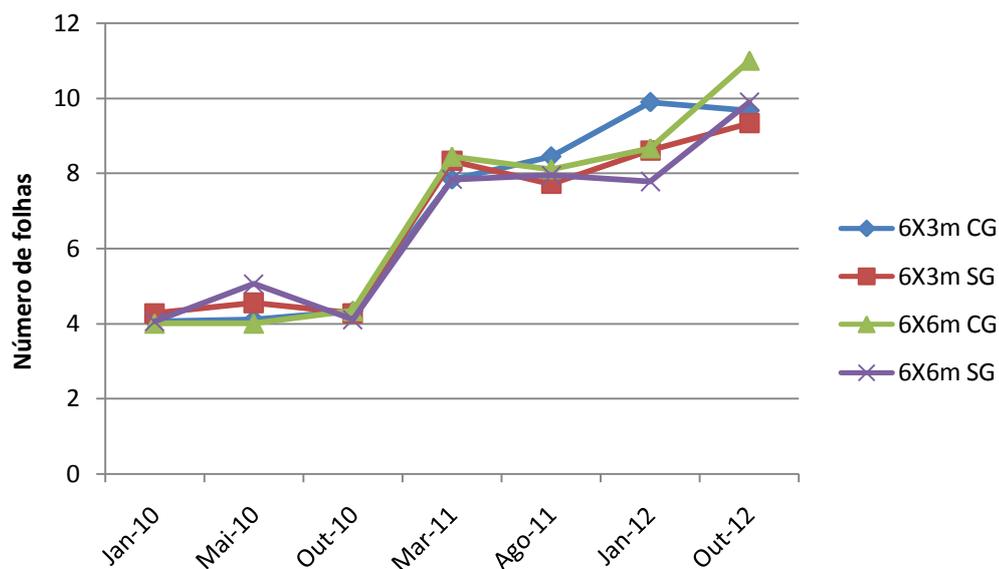


Figura 2: Número médio de folhas em plantas de macaúba, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2012, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença (CG) e ausência (SG) de bovinos.

Na Figura 3 são apresentados os valores médios de folhas novas nas plantas de macaúba, não sendo observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos. É possível perceber um período de baixa emissão nas três primeiras avaliações, sendo que, após a quarta avaliação e introdução dos animais, em maio de 2011, ocorre um decréscimo na emissão de folhas. A princípio, este decréscimo não pode ser atribuído aos bovinos já que, também foi observado nos tratamentos com ausência de animais. Uma possível causa desta observação pode ser a época das medições, considerando que o período chuvoso da região pode induzir uma maior taxa de emissão de folhas, ao contrário do período seco.

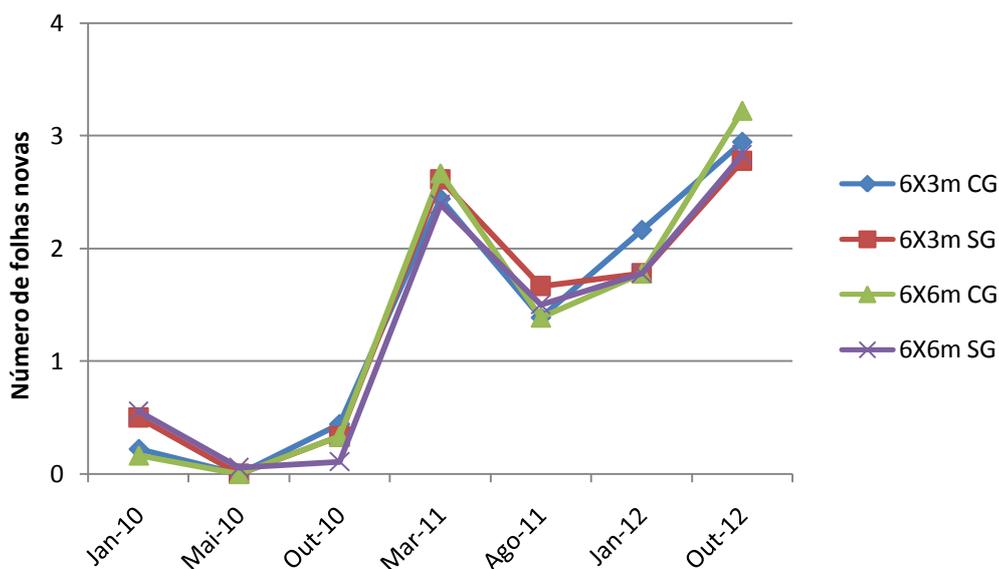


Figura 3: Número médio de folhas novas de plantas de macaúba, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2012, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença (CG) e ausência (SG) de bovinos.

A Figura 4 apresenta os valores médios do diâmetro de copa das macaúbas, que também não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. É possível observar que a evolução dos diâmetros ocorreu de forma semelhante, independentemente da presença ou não de bovinos e do espaçamento.

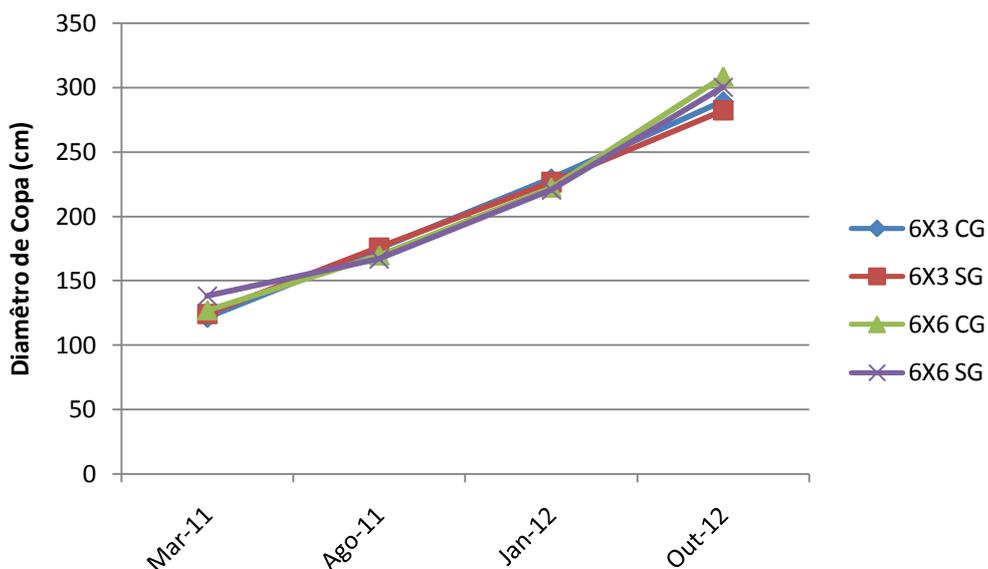


Figura 4: Diâmetro médio das copas de plantas de macaúba, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2012, em dois espaçamentos de plantio em sistema silvipastoril, na presença (CG) e ausência (SG) de bovinos.

Para se obter êxito em um sistema silvipastoril, a escolha das espécies é de fundamental importância. Espécies já bem adaptadas às condições edafoclimáticas locais apresentam potencial maior de sucesso, quando se trata também destes sistemas. As espécies forrageiras devem ser adaptadas a baixos níveis de luz e a outros fatores ambientais, como também ao clima da região onde o sistema será inserido (Viana et al., 2011). Neste contexto, a tolerância das espécies arbóreas a possíveis danos causados pelos animais ainda é pouco estudada, e em determinados casos considerada como fator inviável nas fases iniciais do sistema silvipastoril. Tratando - se da macaúba, segundo Viana et al. (2011), deve-se aguardar um período de, aproximadamente, 3 anos para a introdução de animais na área de consórcio . Esta restrição pode implicar em redução de renda inicial para pecuaristas tradicionais que já possuem suas pastagens formadas.

No presente estudo, visando compreender os possíveis danos que os bovinos poderiam causar à macaúba, observou-se que os animais causaram danos aos folíolos das plantas, principalmente após o pasto se tornar escasso. Este fato evidencia a importância do planejamento adequado dos sistemas silvipastoris,

principalmente no que diz respeito á escolha das espécies arbóreas e ao manejo da pastagem. Porfirio-da-Silva et al.(2012) comentam que o consumo do componente arbóreo por animais em sistemas silvipastoris é recorrente em espécies arbóreas como o eucalipto (*Eucalyptus dunnii*), aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e grevilea (*Grevillea robusta*) que são recomendadas para a composição para sistemas silvipastoris, mesmo com oferta de forragem. Ainda segundo estes autores, o dano causado pelo gado com maior incidência é referente à quebra de ramos finos e forrageamento das folhas, conforme observado no presente estudo. Este fato implica na necessidade de uma maior capacidade de regeneração do componente arbóreo plantado no consórcio, visto que o dano de maior incidência é considerado como tolerável, ou até esperado quando os ramos estão ao alcance do gado.

Outros tipos de danos foram observados por Medrado et al. (2009), ao se analisar sistema silvipastoril com eucalipto, onde o consumo da casca das árvores por bovinos, que pode favorecer a ocorrência de doenças e pragas do tronco. Segundo estes autores, este dano possivelmente pode ser atribuído a uma nutrição deficiente dos animais, fazendo com que estes procurem por outras fontes de nutrientes diferentes da forragem inicialmente oferecida.

## **6 – CONCLUSÃO**

Os bovinos causaram danos à macaúba, independente do espaçamento de plantio, através do forrageamento dos folíolos, que tiveram seu número e área foliar reduzidos. Todavia, tais danos não alteraram o crescimento em altura e diâmetro de copa das plantas.

Outras avaliações devem ser conduzidas no sistema, que ainda é jovem, principalmente com mais períodos com a presença de animais.

## 9 - BIBLIOGRAFIA

BICALHO, E. M. et al. Propagação da macaúba: ciência e desafio. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 265, p. 16-19, Nov./Dez. 2011

CETEC. Estudo de oleaginosas nativas de Minas Gerais. In: \_\_\_\_\_. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Belo Horizonte, 1983. v.1, 150p. Relatório final de projeto. Convênio STI-MIC/CETEC. Disponível em: <<http://dc203.4shared.com/doc/KsA8Xda5/preview.html>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

COELHO, D. J. S.; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA, C. M. L. LEVANTAMENTO DA COBERTURA FLORESTAL NATURAL DA MICRORREGIÃO DE VIÇOSA, MG, UTILIZANDO-SE IMAGENS DE LANDSAT 5. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.17-24, 2005.

DIAS, H. C. T. et al. Cultivo da macaúba: ganhos ambientais em áreas de pastagens. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 265, p. 52-60, Nov./Dez. 2011

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. Compendium of specific germination information and test recommendations. In: \_\_\_\_; \_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Handbook of seed technology for genebanks. Rome: International Board For Plant Genetic Resources, 1985. V.2. (IBPGR. Handbook of genebanks, 3) Disponível em: <http://ipgri.cgiar.org/publications/HTMLPublications/52/begin.htm>. Acesso em: jun. 2011.

LORENZI, G. M. A. C. ***Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.* – Arecaceae: bases para o extrativismo sustentável**. 2006, 156f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

LORENZI, G. M. A. C. et al. Prospecção da cadeia produtiva dos frutos da palmeira macaúba no estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 265, p. 7-14, Nov./Dez. 2011

LORENZI, H. et al.,. **Flora Brasileira: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum,p. 18. 2010

MANFIO, C. E. et al. Melhoramento genético da macaúba. **Informe Agropecuário**, v.2, n.265, p. 32-40, Nov./Dez. 2011

MEDRADO, M. J. S. et al. Danos Provocados em Eucalipto por Bovinos em Sistema Silvopastoril no Município de Cruzmaltina, PR. **Comunicado Técnico**, Embrapa Florestas, v.1, n. 243, Dez., 2009.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.437-446, 2002.

MINAS GERAIS. Lei nº 19.485, de 13 de janeiro de 2011. Institui a política estadual de incentivo ao cultivo, à extração, à comercialização, ao consumo e à transformação da macaúba e das demais palmeiras oleaginosas – Pró-Macaúba. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 14 jan. 2011. Diário executivo, p.2 col. 1. Disponível em <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/index.html>>. Acesso em: 25 ago. 2013.

MOTA, C. S. et al. Exploração sustentável da macaúba para produção de biodiesel: colheita, pós-colheita e qualidade dos frutos. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 265, p. 41-51, Nov./Dez. 2011.

MOTOIKE, S. Y. et al. **A Cultura da Macaúba implantação e manejo de cultivos racionais**. Viçosa, MG: Editora UFV, v.1, 2013.

PORTIFIRIO-DA-SILVA, V. et al. Danos causados por bovinos em diferentes espécies arbóreas recomendadas para sistemas silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 183-192, abr./jun. 2012.

SILVA, V. P. Sistemas Silvopastoris na pecuária leiteira do Paraná: possibilidade e desafios. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SISTEMAS AGROFLORESTAIS PECUÁRIOS NA AMÉRICA DO SUL, 1., 2000, Juiz de Fora. **Anais eletrônicos...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. 1 CD – ROM.

VIANA, M. C. M. et al. Cultivo de macaúba em Sistemas Agrossilvipastoris. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 265, p. 70-80, Nov./Dez. 2011

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 1991. 449 p.