

# **DANOS ECONÔMICOS CAUSADOS PELO PASTOREIO DE BOVINOS SOBRE PLANTAÇÕES JOVENS DE *Pinus elliotti* DESTINADO A PRODUÇÃO DE RESINA**

Tiago José Leme de Lima – Mestrando em Produção vegetal e Bioprocessos  
Associados –UFSCAR

## **RESUMO**

Sistemas silvipastoris constituem alternativa vantajosa para pequenos produtores rurais por possibilitar o rendimento contínuo sem ter que esperar longos anos para obter a remuneração decorrente da implantação de espécies florestais além de ambientalmente, aproveitar ao máximo a terra e garantir a fixação de CO<sub>2</sub> da atmosfera diminuindo o efeito estufa e socialmente, por fixar o homem no campo. O município de Itapetininga possui grande vocação florestal e tem uma extensa área de produção de *Pinus elliotti* (resinífero) no Instituto Florestal o qual estuda formas para possibilitar a implantação de sistemas silvipastoris. Este trabalho teve como objetivo avaliar: i) os tipos de danos provocados em plantas jovens de *Pinus* devido à implantação precoce e superlotação de animais na área ii) as perdas econômicas decorrentes da morte dessas plantas no período de implantação e resinagem. Foram avaliados 2 modelos que diferiam em relação a quantidade de animais e altura das plantas jovens de *Pinus*. Os tipos de danos foram: quebra do caule e de galhos e perda do ápice. Os estudos demonstraram que a perda de plantas jovens referentes à implantação do gado bovino precocemente e superlotação no modelo 1 foi de 5,5% ou R\$ 138,10 e no modelo 2 foi de 2,5% de árvores ou R\$ 63,30. Essa porcentagem de plantas mortas equivale a 155,7 Kg de resina que deixou de ser extraída no modelo 1 ou R\$ 152,20 e para o modelo 71,4 Kg ou R\$ 69,80. O total de perdas do modelo 1 (implantação + manutenção e resinagem) foi de R\$ 209,30, considerando que R\$ 152,20 ocorrem por ano devido à impossibilidade de executar a resinagem e no modelo 2 foi de R\$ 133,10, ou R\$ 69,80 por ano num período de 12 anos. Porém, este sistema possibilita ao pequeno agricultor a criação de gado em sistema silvipastoril até o 8º ano, podendo, desta forma, dispor da renda do gado durante 6 anos (do 2º ao 8º ano). A partir do 8º ano, pode-se dar início à resinagem dos pinheiros para obter fonte de renda.

**PALAVRAS-CHAVE:** consórcio, diversificação de renda, pequeno produtor, silvipastoril.

## INTRODUÇÃO

A resina é um produto florestal não madeireiro extraída de algumas espécies do gênero *Pinus*, cujo subproduto é o breu e a terebintina. A utilização desses compostos vai desde a composição de tintas e vernizes, ceras, inseticidas, a produtos farmacêuticos.

O Brasil possui clima tropical favorável ao desenvolvimento das espécies de *Pinus* que produzem resina mais fluida, de melhor qualidade e ocupa o segundo lugar na produção mundial desse produto (106,4 mil toneladas safra 2006/2007 – SBS, 2007), muito distante da China, o grande produtor mundial que compete em quantidade e preço no mercado internacional. Dentre os produtos da silvicultura que apresentaram crescimento no período de 2003 a 2004, a resina vegetal teve destaque, pois sua produção teve expansão de 4,77% (IGBE, 2005). Nos países orientais as florestas de *Pinus* são majoritariamente nativas, enquanto no Brasil são florestas plantadas, muitas vezes com objetivo inicial de produção de madeira, sendo a exploração da goma de resina uma atividade até bem pouco tempo secundária.

Muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas para promover o aumento da produtividade e da qualidade da resina proporcionando ganhos de renda ao país. Dentre as pesquisas realizadas estão o desenvolvimento de novas tecnologias, incluindo o melhoramento genético e os tratos culturais da espécie.

A extração de resina no Brasil concentra-se nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Bahia, Tocantins e Mato Grosso do Sul. Segundo Neves, G. A; Ribeiro, P. C. (2007), a produção primária de resina extraída de *Pinus elliotti* totalizou 67.898 toneladas e a de *Pinus tropical*, 38.468 toneladas. No estado de São Paulo a resina é proveniente da espécie *Pinus elliotti* cuja produção foi cerca de 43,8% do total produzido. O município de Itapetininga neste mesmo ano produziu aproximadamente 3.241 toneladas de resina, tendo uma participação relativa de 5 % na produção total do estado de São Paulo (IBGE, 2005).

No entanto, devido ao longo período de tempo para o início da atividade de resinagem (7-8 anos), os sistemas silvipastoris, que nada mais são que modalidades em que pastagens e animais são conduzidos concomitantemente com árvores em uma mesma área (IPEF, 1992), surgem como forma de intensificar a produção dentro da propriedade, proporcionando ao produtor a obtenção de renda com a venda da carne ou do leite do gado até que a árvore se desenvolva e comece a produzir resina. Além de gerar renda contínua, contribui socialmente por fixar o homem no campo e ambientalmente, através da fixação do gás carbônico da atmosfera. A escolha da espécie florestal e seu arranjo espacial dentro da propriedade deve ser levada em consideração a fim de que se obtenham resultados satisfatórios. É importante salientar que a área destinada ao plantio de pinus não necessita de grande fertilidade, os solos podem ser rasos e também possuir certa declividade, já que essa espécie se adapta bem em tais condições. Vários modelos de sistemas silvipastoris já foram estudados e muitos deles continuam sendo, pois existem muitas alternativas de consórcio. Nesses modelos, devem ser consideradas a viabilidade econômico-financeira, a interação entre as espécies, as vantagens e desvantagens do consórcio.

A Fazenda Experimental do Instituto Florestal presente no município de Itapetininga é um importante centro de pesquisas florestais da região sudoeste paulista e possui grande área cultivada com *Pinus elliotti*, o pinus resinífero. O Instituto Florestal vem estudando modelos de sistemas silvipastoris utilizando *Pinus elliotti* como espécie florestal a fim de contribuir com a diversificação da renda para pequenos produtores rurais. Assim, o produtor teria a alternativa de implantar um sistema silvipastoril consorciando o plantio de Pinus até a idade de 7 a 8 anos (início da atividade de resinagem) com a criação de gado obtendo até esse período a renda proveniente da venda da carne ou do leite e posteriormente, a renda proveniente da atividade de resinagem.

Para que esse modelo possa entrar em vigor vários estudos tornam-se necessários como, por exemplo, a melhor época para a implantação do gado após o cultivo das mudas de Pinus para que essas não sejam destruídas pelos animais e os prejuízos sejam os menores possíveis, a interação entre as

espécies, o espaçamento ideal entre as plantas, o arranjo espacial na propriedade, a viabilidade econômico-financeira, entre outros fatores.

Neste estudo foram avaliados dois tratamentos de 1 hectare cada, com espécie de *Pinus elliotti* cultivado em espaçamento 3,0 x 3,5 m e 2 anos de idade com altura e lotação de animais diferentes. A avaliação consistiu em quantificar e qualificar os tipos de danos provocados pelos animais às plantações de Pinus e as respectivas perdas financeiras.

## O GÊNERO PINUS

Os exemplares do gênero *Pinus* pertencem à família Pinaceae sendo a grande maioria dessas árvores, nativas do Hemisfério Norte. Elas se concentram principalmente na América do Norte e a maior diversidade ocorre no México e na Califórnia. Na Europa se estendem de Portugal e leste da Escócia até o extremo oriental da Rússia, Japão e norte da África. O gênero *Pinus* é também cultivado extensivamente em muitas partes do Hemisfério Sul. Segundo Ziller e Galvão, (2003) esse gênero encontra-se como um dos mais utilizados mundialmente para produção florestal na atualidade.

No Brasil, o *Pinus* vem sendo cultivado há mais de um século, tendo sido, inicialmente, introduzido para fins ornamentais. Somente a partir de 1950 é que foi plantado em escala comercial para produção de madeira, sendo o incentivo de sua plantação mais reforçado no período 1966 a 1988 (MARCELINO e FENNER, 2005). O estabelecimento e o manejo de florestas plantadas com *Pinus* vêm possibilitando o abastecimento de madeira que, anteriormente, era suprido com a exploração do pinheiro brasileiro. Assim, essa prática estabeleceu-se como uma importante aliada dos ecossistemas florestais nativos, pois vem suprimindo uma parcela cada vez maior da necessidade atual de madeira.

O *Pinus* além de fornecedor de matéria-prima para as indústrias de madeira serrada, laminada, chapas, celulose e papel, também, é caracterizado pela atividade de extração da goma de resina cuja atividade pode ser chamada

de resinagem. O produto resina é encontrado nas células vivas de coníferas, sendo o *Pinus* uma espécie integrada nesse grupo (MARCELINO E FENNER, 2005). As espécies produtoras de resina de *Pinus* são: *Pinus elliottii* e *Pinus caribea*, cultivados no Brasil; *Pinus michoacana*, cultivado no México, *Pinus palustris*, cultivado nos Estados Unidos, *Pinus merkusii*, cultivado nas Filipinas e Indonésia.

As resinas de coníferas eram usadas na antiguidade como tochas para fins de iluminação, adesivos para as caravelas, como substância medicinal para dermatites e bronquites e na mumificação de corpos no Egito (RIBAS, 2001).

Atualmente a goma de resina é fornecedora dos compostos breu e terebintina, sendo o primeiro usado em aproximadamente 30 destinos na indústria e o segundo em pelo menos quarenta (BRITO, 2002) se consolidando como uma importante matéria-prima nos mais variados segmentos da indústria de tintas, vernizes, laquês, sabões, colas, graxas, esmaltes, ceras, adesivos, desinfetantes, explosivos, isolantes térmicos, corantes, vedantes para madeira, reagentes químicos, cânfora sintética, óleos, desodorantes, inseticidas, germicidas, líquidos de limpeza, etc., de grande contribuição para a economia brasileira.

## **PINUS RESINÍFERO**

A espécie *Pinus elliottii* pertence à classe Pinopsida, ordem Pinales e família Pinaceae e é popularmente chamada de pinho-comum, pinos, pinho-americano. O *Pinus elliottii* é uma espécie de pinheiro originária do Novo Mundo. Faz parte do grupo de espécies de pinheiros com área de distribuição no Canadá e Estados Unidos da América. Existem muitas áreas de reflorestamento com esse tipo de pinus na América do Sul, especialmente na região sul do Brasil.

As principais características das árvores de *Pinus elliottii* são: altura de 15 a 30 m; a casca do tronco se desprende em placas grandes e largas; as

folhas são aciculadas, tendo de 2 a 3 cm por fascículo com margens finamente denteadas; possui frutos cônicos ou ovóide-estreitados e é utilizada em reflorestamentos econômicos.

O incentivo à produção florestal na década de 70 englobou o país e o estado de São Paulo. As áreas de cerrado onde o *Pinus* de uma forma geral se desenvolve bem por causa das características de solo ácido, foram as que mais receberam reflorestamentos com essa espécie devido ao preço baixo da terra naquela época. Na região de Itapetininga, estado de São Paulo, o município de Angatuba obteve na década de 70 rendimentos consideráveis na produção de resina com o *Pinus elliotti* (MOURA, et al., 1988 apud MORAIS et al., 2005).

O plantio de *Pinus elliotti* torna-se viável economicamente por antecipar a renda do produtor rural com a goma de resina, atividade realizada aos 7 ou 8 anos de idade, enquanto a exploração da madeira ocorrerá aos 15 ou 16 anos aproximadamente. Ao realizar integrações dessa espécie florestal com gado bovino ou outros animais, os denominados sistemas silvipastoris, no período de desenvolvimento e crescimento das plantas, o produtor obterá a renda proveniente da venda do leite ou da carne, gerando renda contínua e, portanto, tornando mais lucrativo seu empreendimento.

## **IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO PINUS**

As espécies de *Pinus* tiveram grande adaptabilidade nas condições climáticas do Brasil, onde algumas se destacaram para determinados fins como para a exploração da madeira ou extração de resina.

Em relação ao produto madeira, as espécies de *Pinus* são valorizadas por apresentarem algumas características que atraem a indústria, como sua cor clara, variando de branca a amarelada, grande aceitação pelas serrarias e indústrias moveleiras. Já a fibra longa da madeira de *Pinus* é apropriada para fabricação de papel de alta resistência para embalagens, papel de imprensa e outros tipos de papel (SHIMIZU e MEDRADO, 2005).

Como dito anteriormente, além da madeira, o *Pinus* também é um grande produtor de goma de resina. O setor de resinagem em *Pinus* teve seu início no Brasil na década de 70 quando o governo brasileiro apoiou os reflorestamentos. Segundo Moraes et al., (2005), a partir desta época o país obteve um crescimento considerável na sua produção, passando em 1989 da posição de importador para exportador do produto resina e seus derivados. O Brasil tornou-se então referência na produção de goma de resina de *Pinus*, atualmente com produção aproximada de 106.000 toneladas por ano, gerando uma movimentação de cerca de 25 milhões de dólares. O país é considerado o segundo maior produtor ficando somente atrás da China cuja área plantada é maior que a do Brasil. No entanto, na China não são realizadas pesquisas de melhoramento genético para essa cultura.

O plantio de *Pinus* no Brasil destinado a produção de resina é calculado em aproximadamente 45 milhões de árvores, o que implica no emprego de cerca de 12 a 15 mil pessoas diretamente, além de outros indiretos e aqueles concentrados nas indústrias de transformação da goma de resina (BRITO, 2002). Segundo Ribas, (2001) a respeito da mão de obra empregada nos plantios, a cada 4.500 árvores plantadas há a geração de 1 emprego; o mesmo autor ainda cita que aproximadamente 90% dessa mão-de-obra está localizada nos trabalhos de campo da resinagem, 8% na indústria e 2% nas partes administrativas que envolvem a resina.

Em relação aos custos para a produção primária de goma de resina, as instalações correspondem de 2 a 5%, os materiais de 8 a 12 %, a mão de obra e encargos sociais de 30 a 50% e o arrendamento das árvores de 20 a 30%. Segundo Marcelino e Fenner, (2005) em trabalho realizado na floresta de Manduri pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, os custos de produção são referentes a impostos, juros, transportes, administração, materiais, insumos, veículos e equipamentos com representação de 28,61% dos custos totais; o arrendamento das árvores, os custos de mão-de-obra e os encargos sociais representaram 71,37% dos custos totais de produção.

## TRATOS CULTURAIS

O primeiro passo para a implantação da floresta é a escolha das espécies e suas procedências que são de extrema importância para a produtividade florestal, pois com um bom material genético é possível produzir um mesmo volume de resina em menor área florestada. O material genético a ser utilizado deve ser escolhido de acordo com as condições edafoclimáticas locais onde será plantado.

O próximo passo é o combate às formigas que deve ocorrer aproximadamente 3 meses antes de se iniciar o plantio. O ataque de formigas pode limitar drasticamente a produção florestal se ocorrer durante a implantação ou nos primeiros anos da floresta. O combate às formigas é uma operação obrigatória mesmo em locais onde esta praga parece não ser intensa. A época ideal para o combate é antes de preparo do solo, por ser mais fácil a identificação dos formigueiros, e também porque, se for efetuada em época de plantio, o ataque poderá dar maiores prejuízos com a destruição de mudas recém plantadas. Vários são os métodos de combate às formigas: iscas, líquidos termonebulizáveis e gases. A seleção do método depende da espécie de formiga e das condições do clima na época das operações.

Além do combate às formigas, há outras pragas, como a vespa-da-madeira, que pode ser combatida através de desbastes adequados das áreas, reduzindo consideravelmente seu ataque ou utilizar o controle biológico.

As doenças detectadas em plantios comerciais de *Pinus* no Brasil não apresentam, até o momento, impactos que impliquem na adoção de medidas enérgicas, tanto na fase de viveiro como em plantios já realizados (KRONKA; BERTOLANI; PONCE, 2005).

O plantio de *Pinus* pode ser manual, semi mecanizado e mecanizado. Em todas as operações os plantios devem ser alinhados acompanhando a declividade do terreno e devem ser abertos sulcos para o plantio das mudas num tamanho de 20 cm por 20 cm e, posteriormente, deve-se adicionar fertilizante às covas para que ocorra o bom desenvolvimento das raízes (adubação de base).



Como manutenção é realizada a eliminação do mato nos plantios já estabelecidos até que as plantas obtenham 18 meses de idade, evitando dessa forma a competição.

## **SISTEMAS AGROSSILVIPASTORIS**

Os sistemas agrossilvipastoris são utilizados para melhor aproveitamento do uso da terra através da integração de espécies florestais com culturas anuais e criação de animais num mesmo espaço de forma simultânea ou em tempos diferentes. Esses sistemas são sustentáveis além de promoverem benefícios sociais, econômicos e ecológicos. Os consórcios entre culturas florestais e outras espécies podem ser subdivididos em: sistemas agroflorestais - combinação de árvores com culturas anuais; sistemas silvipastoris - integração de animais, pastagens e árvores numa mesma área geográfica, com a interação desses três fatores; sistemas agrossilvipastoris, combinam árvores com culturas anuais e animais (SILVA, 2006).

O crescente aumento da exploração ou substituição de áreas de florestas nativas para a implantação de culturas anuais e para a produção pecuária no Brasil tem a ver com o cenário atual que o planeta enfrenta atualmente. Segundo Magalhães et al., (2004), na região amazônica ocorre o plantio de pastagens para exploração de pecuária de corte após a derrubada das matas e queima da biomassa. Os sistemas silvipastoris podem em um nível considerado modesto, recuperar a cobertura de matas tão devastadas desde o passado até os dias atuais (SHREINER, 1992). O mundo precisa pensar sustentavelmente e explorar a parte tecnológica para a criação de novas práticas de produção que se adequem na preservação do meio ambiente. A exemplo, pensou-se na integração de árvores, pastagens e animais que envolvem os três pilares da sustentabilidade, social, ambiental e econômico.

A contribuição do sistema silvipastoril socialmente refere-se a intensificação de atividades do sistema exigindo maior quantidade de mão de

obra; proporciona maior oferta de alimentos e madeira para a sociedade sem que seja necessário abrir novas áreas para produzir. Segundo Silva e Ribaski (2006), estima-se que haverá uma duplicação da renda e demanda da população por produtos da pecuária nos países em desenvolvimento até o ano de 2020. O mesmo autor ainda cita que a demanda por produtos florestais também é crescente. Dentro desse contexto os sistemas silvipastoris surgem como forma importante de fornecer esses produtos com qualidade e quantidade. Segundo Shreiner (1992), os sistemas silvipastoris evitam a migração dos produtores, suas famílias e demais pessoas envolvidas com a produção silvipastórica através do aumento de renda da propriedade desfavorecendo o êxodo rural, fato de extrema importância, pois as grandes metrópoles estão sofrendo com o excesso de cidadãos vindos da zona rural que na maioria das vezes não tem nível cultural ou condição financeira adequada para sobreviver nas cidades, gerando uma série de agravantes negativos.

Ambientalmente, os sistemas silvipastoris surgem como forma de maior agregação de valor nas cadeias produtivas da madeira, resina e diversos outros produtos oriundos de florestas e, também da pecuária e seus subprodutos. Através dessa forma de trabalho é possível atingir as expectativas que os consumidores esperam no quesito qualidade ou produtos que atendam as normas ambientais que é tão exigida pela população atualmente devido ao aquecimento global. Segundo Silva (2006), as condições proporcionadas ou utilizadas para criar os animais nesse sistema, possibilitam o conceito de boi verde ou leite verde, que pode ser usado como agregação de valor nesses produtos. Em trabalho, anterior, Silva (2003), verificou que a qualidade de produtos oriundos de sistemas silvipastoris podem promover a produção e comercialização do leite, da carne, do couro e da madeira, de acordo com conceitos ambientais. Dentro destas possibilidades é possível trabalhar também o conceito de marketing verde dentro das pequenas propriedades rurais.

O leque de benefícios que os sistemas silvipastoris proporcionam é muito grande. Através da arborização das pastagens alguns aumentos de

resultados dentro da propriedade são observados, por exemplo, o aumento da produtividade dos animais seja para a finalidade de produção de leite ou de carne. Através da sombra das árvores os animais apresentam aumento na produção de leite e do teor percentual de sólidos não gordurosos sendo que os de primeira lactação são os mais afetados pela condição desfavorável que é a ausência de sombra (CARVALHO et al., 2009). O aumento da produtividade animal é influenciada devido a melhoria de alguns fatores que envolvem a questão ambiental dentro do sistema, como: proteção contra ventos frios, geadas, granizo, tempestades, variações bruscas de temperatura do ar, dentre outros benefícios. Não são somente as árvores que proporcionam benefícios nesse sistema, como já mencionado anteriormente, esse sistema caracteriza-se pela interação entre os três fatores, pastagem, árvores e animais. Assim, os animais ao defecarem no solo fornecem matéria orgânica aumentando seu nível de fertilidade e, conseqüentemente, a produtividade das árvores e das pastagens.

A respeito do planejamento da implantação de árvores em pastagens alguns aspectos devem ser levados em consideração: a distribuição espacial das árvores na área da pastagem deve ser pensada em relação a finalidade da produção da floresta, seja ela destinada para a produção de madeira para serraria, resina, madeira para laminação, palanques de cerca, lenha, etc; a declividade e a exposição facial do terreno; a proteção do rebanho e das pastagens; a conservação do solo e da água; tipo de árvore; limite de sombreamento. Espaçamentos muito adensados podem produzir excesso de matéria orgânica (galhos quebrados e folhas) sobre a pastagem, podendo acabar com a produção da gramínea, tornando a árvore um elemento danoso dentro do sistema; outros fatores a serem considerados estão relacionados à proteção das mudas que serão plantadas. As plantas quando integradas com o gado bovino, pequenas e sem proteção, possuem tendência a se extinguirem da área, pois o gado bovino tem propensão a danificá-las. Baggio e Carpanezi (1989), constataram que a proteção com cerca triangular de arame farpado em torno das mudas, apresentam melhor relação custo-benefício e ajudam mais na sua proteção.

As pastagens possuem elevada produtividade em áreas com grandes espaços e ausência de árvores e assim, o espaçamento das árvores deve ser grande dentro da área do sistema. Porém, há algumas forrageiras que apresentam grande produção sob condições de sombreamento, possibilitando ao empresário rural optar por um espaçamento menor entre as árvores, logicamente analisando o objetivo principal que ele deseja obter do sistema silvipastoril. Em trabalho realizado num período de três anos sobre a tolerância de quatro gramíneas forrageiras em diferentes graus de sombreamento, concluiu-se que a braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf. Prain), a pangola (*Digitaria decumbens* Stent), capim-limpo (*Hemarthria altissima*) e a pensacola (*Paspalum notatum* Flugge var. Saurae), são consideradas moderadamente tolerantes ao sombreamento (SCHREINER, 1987). Quando se tem sombreamento moderado, muitas vezes a quantidade produzida de forragem é diminuída, porém há trabalhos que indicam que o seu valor nutritivo aumenta. Em outro trabalho com *Brachiaria decumbens*, concluiu-se que quando o sombreamento sob a copa das árvores é moderado, o teor de proteína bruta aumenta, o de fibra é reduzido e é incrementada a digestibilidade da forragem de gramíneas (PACIULLO et al., 2007). As pastagens também são favorecidas pelas árvores através da reciclagem de nutrientes da camada do solo que fica abaixo da superfície onde as raízes da forrageira não podem alcançar. Sendo assim, os nutrientes voltam para a superfície em forma de restos vegetais, como folhas, ramos, caules e cascas de frutos, sendo esse fenômeno chamado de serrapilheira.

O crescimento das árvores em sistemas silvipastoris é pouco afetado pelo padrão de espaçamento desde que cada planta receba luz solar direta em pelo menos um lado de sua copa. Na fase de implantação das árvores no terreno torna-se necessário um planejamento para que a forrageira não entre em concorrência direta com as mudas por nutrientes, pois isso dificultaria o crescimento tanto da pastagem quanto das mudas das árvores.

Economicamente, este sistema pode proporcionar ao empreendedor rural um retorno mais rápido de capital que pode ser usado na amortização do investimento feito na implantação e manutenção da floresta. No quesito

manutenção, o gado bovino pode reduzir o material combustível das áreas da floresta evitando dispêndios com maquinários ou mão-de-obra para a redução do subbosque.

O sistema silvipastoril devem ser encarado pelos produtores rurais como forma de trabalho onde ocorre a preservação dos recursos naturais de sua propriedade aliados com os ganhos econômicos, a fim de gerar sustentabilidade para o empreendimento.

## **METODOLOGIA**

### **CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo foi realizado no Instituto Florestal, Estação Experimental de Itapetininga, estado de São Paulo, localizada na região sudoeste (23° 35' S e 48° 10' W) e pertencente à Secretaria do Meio Ambiente deste estado. A Fazenda experimental conta com uma área de 1.792 Km<sup>2</sup>; altitude média de 670 m, clima sub tropical úmido, sujeito a ventos sul e sudeste com geadas fracas. A precipitação pluviométrica no mês mais seco é de 35,1mm (em agosto), com média anual de 1217,2 mm e uma deficiência hídrica anual variando de 0 a 25 mm, sendo que, o período mais seco, vai de abril a setembro, e o mais chuvoso, de outubro a março. A temperatura média anual é de 20,9° C e os solos são: Glacial (85%) e Corumbataí (15%), predominando os latossolos vermelho escuro distróficos, os latossolos amarelos, os solos hidromórficos e os solos litólicos. A topografia é caracterizada por pequenas ondulações e extensas várzeas e a vegetação, de campos limpos e cerrados e inexistência de serras.

### **CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA SILVIPASTORIL DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ITAPETININGA – SP**

O sistema silvipastoril implantado teve *Pinus elliottii* como espécie florestal com finalidade de produção resinífera e pastagem da espécie *Brachiaria*

*decumbens*, sem qualquer processo de adubação ou correção do solo, para criação de gado bovino. As árvores dessa espécie estavam com 2 anos de idade no início do experimento e o gado inserido nesse sistema, com a idade de 8 meses. A raça do gado era mestiça, ou seja, fruto do cruzamento de várias raças sem identificação e cuja finalidade foi a engorda para produção de carne. Nos diferentes tratamentos havia uma área que poderia ser ocupada pelos animais a fim de obter água e receber suplementação mineral. No entanto, a pastagem para sua alimentação estava presente apenas no sistema silvipastoril (Figura 1).



**Figura 1. Pastagem para alimentação do gado bovino**

## MODELOS PRODUTIVOS AVALIADOS

O sistema silvipastoril implantado pela Estação Experimental de Itapetininga e avaliado neste trabalho foi dividido em 3 tratamentos, apresentados a seguir:

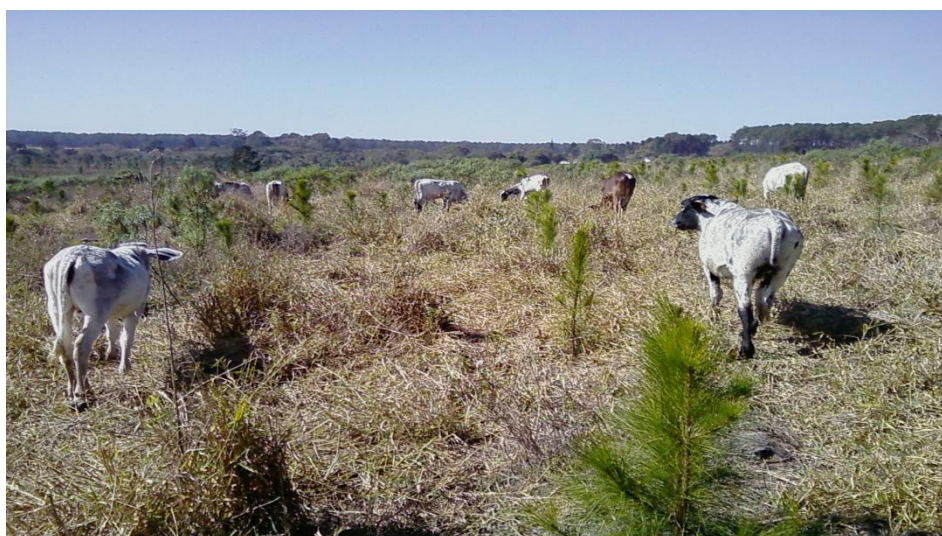
a) Controle: área de 1 hectare com apenas plantio de *Pinus elliotti* em espaçamento 3m x 3,50 m; (Figura 2)





**Figura 2. Plantio tradicional de *Pinus elliotti* (controle)**

b) Modelo 1: 1 hectare com plantio de *Pinus elliotti* em espaçamento 3 x 3,50 m com idade de 2 anos e média de altura de 0,9 m em consórcio com gado bovino destinado a engorda para produção de carne. A quantidade de animais foi de 10 UA por hectare (Figura 3).



**Figura 3. Modelo 1- *Pinus elliotti* (3,0 x 3,5 m) em consórcio com gado bovino. Altura das plantas, 0,9 m; 10 UA/ha**

c) Modelo 2: 1 hectare com plantio de *Pinus elliotti* em espaçamento 3 x 3,50 m com idade de 2 anos e média de altura de 1,4 m em consórcio com gado bovino destinado a engorda para produção de carne. A quantidade de animais foi de 7 UA por hectare (Figura 4).



**Figura 4. Modelo 2 – *Pinus elliotti* (3,0 x 3,5 m) em consórcio com gado bovino. Altura das plantas, 1,4 m; 7 UA/ha**

É importante mencionar que a lotação de animais por hectare foi a máxima a fim de verificar o maior número de danos possível provocados pelos animais às plantas. Os danos foram avaliados no período de 3 meses.

Nos Modelos 1 e 2 foram avaliadas as perdas de árvores ocasionadas pelos animais e quantificadas em termos de custos financeiros. A perda considerada foi a morte das plantas jovens e estas foram analisadas através de levantamentos em campo (APÊNDICE A). O objetivo do tratamento controle foi verificar a ocorrência de possíveis mortes de plantas ocasionadas por causas climáticas.

## **AVALIAÇÃO DOS DANOS PROVOCADOS PELOS ANIMAIS**

Os danos provocados pela implantação precoce dos animais e a superlotação foram avaliados através da observação em campo.

## **ANÁLISE ECONÔMICA**

O levantamento dos custos gerados pela morte das plantas provocados pelo gado foi analisado utilizando-se comparação entre os custos que a



Estação Experimental de Itapetininga dispõe em relação à implantação (Tabela 1) e a manutenção de um hectare de *Pinus elliotti* (Tabela 2)

Foi realizada a análise da perda atual de plantas provocadas pelos animais e a projeção em relação às perdas futuras de produção de resina através da comparação de áreas resiníferas da Estação Experimental de Itapetininga. Os valores da tonelada de resina foram retirados, segundo Informativo da Associação dos Resinadores do Brasil (Aresb, 2008).

**Tabela 1. Custos de operações de plantio de 1 hectare de *Pinus elliotti*.**

<b>Atividade</b>	<b>Discriminação</b>	<b>Custo (R\$)</b>
Limpeza do terreno	Roçada, aceiro	427,20
Combate à formigas	Primeiro combate, repassa, formicida	109,10
Preparo do solo	Coveamento	189,60
Plantio das mudas	Distribuição, plantio, irrigação	897,90
<b>Total</b>		<b>1323,80</b>

As operações de manutenção são realizadas no 2º, 4º, 6º, 9º, 12º e 15º mês após o plantio das mudas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **TIPOS DE DANOS PROVOCADOS PELOS ANIMAIS**

A área utilizada para a implantação do gado bovino encontrava-se na época de soltura dos animais com braquiária de aproximadamente 20 cm de altura, conforme pode se observado na Figura 5.



**Figura 5. Altura da braquiária no momento de implantação do gado bovino**

As árvores foram consideradas sadias e sem deformações. As únicas injúrias encontradas foram consideradas normais para ambos os modelos, como o ataque de formigas, que não prejudicou o desenvolvimento das plantas até o momento do consórcio com o gado bovino. A partir da integração dos animais nas áreas é que foram observadas perturbações às árvores de um modo geral.

Os animais foram soltos em junho de 2007 e a primeira avaliação visual foi feita após uma semana. Nesta avaliação notou-se que algumas plantas apresentaram danos por quebra de galhos (Figura 6).



**Figura 6. Quebra de galhos de *Pinus elliotti* provocados pelos animais em sistema siilvipastoril**

Outras árvores apresentaram quebra no caule, conforme indica a Figura 7.

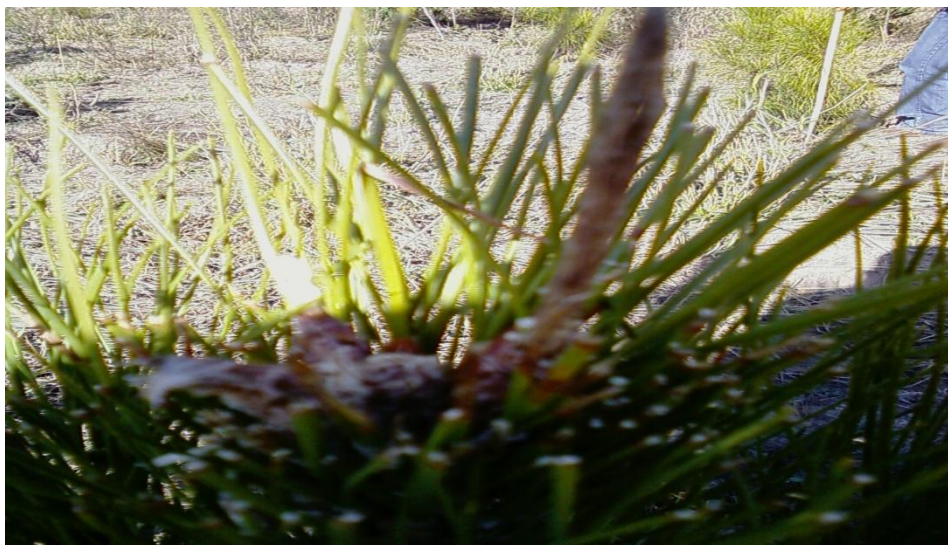


**Figura 7. Quebra do caule de *Pinus elliotti* provocado pelos animais em sistema silvipastoril**

Esses danos também podem ser observados em outras culturas florestais quando integradas com bovinos. Oliveira, et al. (2003) em pesquisa realizada com o objetivo de fornecer sugestões para a implantação de sistemas silvipastoris, relatou uma série de culturas florestais que sofrem danos pelo gado, onde duas delas, o Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e a Seringueira (*H.brasiliensis*), foram mencionadas como sensíveis ao pastoreio dos animais pois eles podem quebrá-las ou comer suas folhas.

Pôde-se observar nesse experimento que uma das principais causas dos danos (quebra dos galhos e quebra do caule) foi referente ao excesso de animais presentes nas áreas, e possivelmente, pelo espaçamento de 3 m x 3,50 m, muito adensado, podendo ter influenciado a movimentação dos animais causando um grande número de injúrias. Outra hipótese seria o hábito dos animais. Nos sistemas silvipastoris, os bovinos têm tendência a danificar as árvores, principalmente a copa, se esfregando nelas para se livrar dos endoparasitas (carrapatos, por exemplo), e também, roçando a cabeça contra o tronco. Os animais aprendem a baixar a copa das árvores jovens para se alimentar, danificando o ápice das plantas (Figura 8).





**Figura 8. Quebra do ápice provocado pelo animais ao se alimentarem do ápice das árvores jovens de *Pinus elliotti* em sistema silvipastoril**

O maior dano foi a morte das árvores. Além dos danos observados e ilustrados neste trabalho, há outros que o gado bovino pode provocar às árvores. O excesso de animais gera pisoteio intenso na terra, causando compactação do solo e problemas nas raízes. Segundo Shneider, Galvão e Longhi (1978), o pisoteio dos bovinos sobre o solo de uma floresta nativa, causa danos às raízes prejudicando o enraizamento das plantas. Porém, em sua pesquisa os autores não relataram a lotação de animais por hectare.

Como já mencionado anteriormente, o excesso de animais por área em plantios adensados causa perdas dentro da produção silvipastórica. Em trabalho realizado no Alabama, Estados Unidos, verificou-se que o pastoreio de bovinos reduziu em 13% o incremento volumétrico de *Pinus palustris* até o quinto ano de idade das plantas (BRISCOE, 1986 apud BAGGIO, A. J.; SCHREINER, H. G., 1988). Ainda a respeito do incremento volumétrico, houve redução de 4,5% na produção de madeira em trabalho envolvendo *Pinus elliotti* e gado de corte, sob lotação média de 0,6 animais por hectare (BAGGIO; SCHREINER, 1988). Quando a carga animal por hectare é aumentada, o crescimento linear do *Pinus ponderosa* é diminuído. (CLARY et al., 1975 apud BAGGIO, A. J.; SCHREINER, H. G., 1988). Medições realizadas no Município

de Bocaina, SP, com eucalipto (*Eucalyptus grandis*) aos 13 meses de idade, o pastejo de 20 cabeças de bovinos numa área de 75 ha teve influência de 20% na redução da sobrevivência dessas árvores (SCHREINER, 1988).

O número de animais na área de trabalho de um sistema silvipastoril, depende fundamentalmente dos fatores edafoclimáticos e dos objetivos de manejo da floresta e deve ser adequada para cada caso específico, prevendo-se o aumento da rentabilidade, principalmente pela minimização de perdas volumétricas na floresta, se for o componente principal deste sistema. Não é aconselhável o empreendedor rural colocar excesso de animais na área causando super pastejo, pois eles podem provocar danos a terra e à floresta. Em trabalho realizado sobre o potencial e adoção de sistemas silvipastoris na Amazônia oriental, os autores Veiga e Tourrand (2000) relataram que a entrada precoce de bovinos de corte em plantios de dendezeiro para a produção de óleo associado com quicuí ou capim gengibre causa danos às árvores. O mesmo trabalho ainda cita que na Amazônia oriental os sistemas silvipastoris com plantio de *Pinus* destinado à produção de celulose associados com bovinos, são temporários e com super-pastejo. Neste trabalho observou-se que aos dois anos de idade da floresta, os danos já eram consideráveis a curto prazo, podendo os mesmos ser maiores a médio e longo prazo no desenvolvimento da floresta.

Outra explicação da ocorrência da morte das plantas seria a movimentação em grupo dos animais dentro das áreas. O único local para os animais se alimentarem da forrageira foi a área de consórcio, sendo assim, o grupo de animais permanecia mais tempo entre as árvores, prejudicando-as. Devido ao grande porte dos bovinos e inestimável força física, eles quebram os caules por pisoteio ou simplesmente ao se coçarem nas árvores e quando em grupos os danos são ainda maiores (VEIGA; TOURRAND, 2000).

## ANÁLISE DAS PERDAS ECONÔMICAS PROVOCADAS PELO GADO BOVINO NOS DIFERENTES MODELOS

A altura, a porcentagem, o número de plantas mortas e a perda econômica no período de implantação provocada pelos animais devido à

superlotação destes e implantação precoce nas áreas cultivadas com Pinus, pode ser observada na Tabela 3.

**Tabela 3 - Perdas econômicas de *Pinus elliotti* verificadas nos diferentes modelos em relação ao tamanho médio das plantas e lotação de animais por hectare na Estação Experimental de Itapetininga.**

<b>Modelos analisados</b>	<b>UA/ha</b>	<b>Altura média das árvores (m)</b>	<b>Nº plantas - ha</b>	<b>Nº de plantas mortas - ha</b>	<b>Plantas mortas %</b>	<b>Perdas I. M. (R\$) ha</b>
Controle (plantio convencional Pinus)	0	1,6	950	0	0	0
1	10	0,9	950	51,9	5,5	138,10
2	7	1,4	950	23,8	2,5	63,30

**Legenda: I: Implantação; M: Manutenção**

Observa-se que no tratamento controle não ocorreu nenhuma morte devido a causas climáticas. O modelo 1, cujas plantas estavam com média de altura de 0,9 m teve 51,9 plantas mortas, o que equivale a 5,5% do plantio e, portanto corresponde a R\$ 138,10 perdidos na implantação, enquanto o modelo 2, cuja altura média das plantas foi de 1,4 m apresentou 2,5% de plantas mortas, aproximadamente metade da que ocorreu no modelo1, no mesmo período, correspondendo a R\$ 63,30. Isso se deve provavelmente pela altura mais elevada das plantas do modelo 2 e a menor quantidade de animais/ha, tornando-se dessa forma, mais resistentes e com maiores chances de sobrevivência após algum trauma provocado pelos animais, conforme encontrado por Magalhães et al.,(2004).

## PROJEÇÃO DA PERDA DE RESINA

As perdas econômicas para o proprietário rural a curto e longo prazo deve-se às operações de plantio que são realizadas até os 18 meses de idade

e a longo prazo pela perda de produção de resina ao se iniciar tais atividades. Dessa forma, foi realizada análise econômica para verificar as possíveis perdas causadas pelo pastoreio dos bovinos, conforme indica a Tabela 3. Segundo Informativo da Associação dos Resinadores do Brasil (Aresb, 2008), o preço da resina em fevereiro de 2008 foi R\$ 977,44 a tonelada. A produção média de resina produzida pelo *Pinus elliotti* no Instituto Florestal de Itapetininga é de 3 kg por árvore/ano. O plantio tradicional que contém 950 árvores/ha produz 2.856 Kg/ha que equivale a R\$ 2.791,57/ha.ano<sup>-1</sup>.

As perdas de árvores por modelo estudado, descritas na Tabela 1, foram determinantes para o cálculo. Dispondo destes três fatores, peso e preço da resina e perda de árvores, como base, foi efetuada a projeção para diagnosticar a quantidade de resina que seria perdida quando as árvores estivessem em regime de produção (depois dos 7 a 8 anos), conforme pôde ser observado na Tabela 4.

**Tabela 4. Estimativa das perdas econômicas referentes à produção de resina nos diferentes modelos de sistema silvipastoril.**

Modelos analisados	Perdas resina (kg)	Perdas resina (R\$)	Perdas implantação (R\$)	Total (R\$)
Controle (plantio convencional <i>Pinus</i> )	0	0	0	0
1	155,7	152,20	138,10	290,30
2	71,4	69,80	63,30	133,10

## CONCLUSÕES

A implantação precoce do gado bovino em plantações jovens de *Pinus elliotti* e a superlotação de animais em sistema silvipastoril apresentou valores baixos de perdas (5,5 % no modelo 1 e 2,5 % no modelo 2). O modelo 2 foi o

mais vantajoso, podendo os animais ser liberados 2 anos após o plantio apresentando baixo prejuízo para o produtor em relação às árvores mortas, permitindo dispor da renda da pecuária entre o ano 2º e 8º ano, sendo que no 8º ano, começaria a dispor da renda da resinagem. A extração da goma resina deverá começar entre o 7º e 8º ano, pois ao chegar no período de realização dessa atividade, há a necessidade de acoplar sacos plásticos ao tronco das árvores para a coleta da resina e este seria destruído pelos animais.

As perdas de árvores ficaram em 51,9 no modelo 1 e 23,8 no modelo 2, indicando que a menor lotação de animais e a altura mais elevada das plantas resultam em danos menores.

As perdas de implantação e manutenção foram baixas em relação ao custo total da operação, representando o modelo 1 o equivalente a R\$ 138,10 e o modelo 2, R\$ 63,30 em relação ao custo total destas operações que é de R\$ 2528,00.

A renda futura de resina se não houvesse injúrias às plantações seria de R\$ 2.791,57/ha.ano<sup>-1</sup> para o controle (monocultivo de *Pinus*), porém com as árvores danificadas em sistema silvipastoril esse número é alterado, apresentando o modelo 1 perdas de resina de R\$ 152,20 e o modelo 2, R\$ 69,80.

O total de danos econômicos provocados pelo gado bovino referentes as plantações jovens de *Pinus elliotti* foram de R\$ 290,30 no modelo 1 e R\$ 133,10 no modelo 2.

O espaçamento adensado das árvores provocará fechamento das copas causando o sombreamento do sub-bosque e conseqüentemente, a morte da forrageira pela impossibilidade de realizar a fotossíntese. Porém esse cenário pode ser contornado se houver desbastes das árvores antes do fechamento completo da copa.

O sistema estudado é uma boa alternativa para pequenos produtores ou propriedades que possuam áreas com solos rasos, por permitirem o máximo aproveitamento da terra com diversificação de renda.



## REFERÊNCIAS

ARESB. Comportamento Do Preço Da Resina Nos Últimos Doze Meses. Brasil, Edição 96, fev. 2008.

BAGGIO, A. J.; SCHREINER, H. G., Análise de um sistema silvipastoril com *Pinus elliottii* e gado de corte. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 16, n., p.19-29, dez. 1988. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim16/baggio.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2008.

BAGGIO, A. J.; CARPANEZZI, O. B.. Resultados preliminares de um estudo sobre arborização de pastagens com mudas de espera. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 19, n. 18, p.17-22, dez. 1989.

BRITO, J. O.. Goma-Resina de *Pinus* e Óleos Essenciais de Eucalipto: Destaques na Área de Produtos Florestais Madeireiros, 2002. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecprodutos/gomaeoleos.asp>>. Acesso em: 3 mar. 2009.

CARVALHO, N. M. et al. Efeitos da disponibilidade de sombra, durante o verão, sobre a composição do leite de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 2, p.19-24, 13 abr. 2009. [Http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo102.pdf](http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo102.pdf).

IBGE, 2005, Brasil. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - 2004: Produção Florestal Brasileira soma 8,5 bilhões de reais em 2004. São Paulo: Ibge, 2005. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_impresao.php?id\\_noticia=497](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=497)>. Acesso em: 1 mar. 2009.

IBGE, 20., 2005, Brasil. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura: comentários. São Paulo: Ibge, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2005/comentario.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

IPEF, 3., 1992, Brasil. Silvicultura intensiva e o desenvolvimento sustentável: novos modelos para as atividades florestais. Brasil: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 1992. 20 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr24/cap05.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

KRONKA, F.; J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H.. A cultura do pinus no Brasil. São Paulo: Páginas e Letras, 2005.

MAGALHÃES, J. A et al. Sistemas silvipastoris: alternativa para Amazônia. **Bahia Agríc**, Bahia, v. 6, n. 3, p.52-54, nov. 2004. Disponível em:

<[http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v6n3\\_13Sistemas%20silvipastoris.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/pdf/v6n3_13Sistemas%20silvipastoris.pdf)>.  
Acesso em: 1 nov. 2008.

MARCELINO, F.A.; FENNER, P. T., Estudo dos custos de produção da atividade de resinagem em *Pinus elliottii* ENGELM. VAR. *elliottii*. **Energ. Agric**, Botucatu, v. 20, n. 2, p.41-52, 2005. Disponível em:  
<[http://www.fca.unesp.br/CD\\_REVISTA\\_ENERGIA\\_vol2/vol20n22005/Artigos/FIavia%20Alessio%20Marcelino%5B1%5D.pdf](http://www.fca.unesp.br/CD_REVISTA_ENERGIA_vol2/vol20n22005/Artigos/FIavia%20Alessio%20Marcelino%5B1%5D.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2009.

MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A.; MELO, D. C.. ANÁLISE DA MADEIRA DE *Pinus oocarpa* PARTE I - ESTUDO DOS CONSTITUINTES MACROMOLECULARES E EXTRATIVOS VOLÁTEIS. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 3, p.461-470, 2005.

NEVES, G.A; RIBEIRO, P. C. Produção Nacional de Goma Resina de *Pinus*. ARESB, 2007. Disponível em: <<http://www.aresb.com.br>> Acesso em: 29 maio 2009.

OLIVEIRA, T. K. et al. Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris. **Embrapa**, Rio Branco, AC, n., p.1-29, set. 2003.

PACIULLO, D. S. C. et al. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesq. Agropec. Bras**, Brasília, v. 42, n. 4, p.573-579, abr. 2007. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n4/16.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2009.

RIBAS, C., Resinagem em *Pinus*. Instituto Florestal, Manduri, n., p.1-5, nov. 2001.

SCHREINER, H. G. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. **Boletim de Pesquisa Florestas**, Colombo, n. 15, p.61-72, 1987.

SBS. Fatos e números do Brasil Florestal, 109 p, 2007. Disponível em: <http://www.sbs.org.br> Acesso em: 20 maio 2009.

SHIMIZU, J. Y.; MEDRADO, M. J. S. **Cultivo do Pinus**. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus/index.htm>>. Acesso em: nov. 2005.

SHNEIDER, P. R.; GALVÃO, F.; LONGHI, S. J.. Influência do pisoteio de bovinos em áreas florestais. **Revista Floresta**, RS, n., p.19-23, 1978.

SHREINER, H. G.. Viabilidade dos sistemas agroflorestais no sul do brasil. **Embrapa Florestas**, Curitiba, n., p.123-137, 1992.

SCHREINER, H. G. Viabilidade de um sistema silvipastoril em solos de areia quartzosa no estado de São Paulo. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 17, p.33-38, dez. 1988.

SILVA, V. P.; RIBASKI, J. Sistema silvipastoril: integração de competências para a competitividade do agronegócio brasileiro, 2006. Disponível em: <[http://www.sbsaf.org.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=50&Itemid=36](http://www.sbsaf.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=50&Itemid=36)>. Acesso em: 31 mar. 2009.

SILVA, V. P. Sistemas Silvopastoris em Mato Grosso do Sul - Para Que Adotá-los? **Embrapa Florestas**, Colombo, n., p.1-13, 2003. Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/19.pdf>>. Acesso em: 8 abr. 2009.

SOUZA, H. A cultura moderna é capaz de realizar a produção sem emprego. A economia moderna não consegue inventar consumo sem salário, 2009. Disponível em: <<http://www.rhaiza.com.br/frases01.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F. Potencial e adoção de sistemas silvipastoris na amazonia oriental. **Sbsaf**, Amazônia, n., p.1-18, 2000.

ZILLER, S.R.; GALVÃO, F., A Degradação da estepe gramíneo-lenhosa no paraná por contaminação biológica de Pinus elliotti E P. taeda. **Revista Floresta**, Paraná, n., p.1-7, 2003. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/Revista%20Floresta.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2009.