

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

PRISCYLA VANESSA ANTONELLI

**DESENVOLVIMENTO DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. EM
SISTEMA SILVIPASTORIL PARA OVINOS IMPLANTADO EM DOIS
VIZINHOS-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2014

PRISCYLA VANESSA ANTONELLI

**DESENVOLVIMENTO DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. EM
SISTEMA SILVIPASTORIL PARA OVINOS IMPLANTADO EM DOIS
VIZINHOS-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Eleandro José Brun

DOIS VIZINHOS

2014

A634d Antonelli, Priscyla Vanessa.
Desenvolvimento de *Cordia* *richotoma* (Vell.) Arrab. Ex
Steud em sistema silvipastoril para ovinos implantado em Dois
Vizinhos - PR– Dois Vizinhos: [s.n], 2014.
47 f.:il.

Orientador: Eleandro José Brun
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de
Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2014.
Inclui bibliografia

1. Engenharia florestal 2. Adubação verde I. Brun, Eleandro
José. orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná –
Dois Vizinhos. III. Título.

CDD: 631.874



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Curso de Engenharia Florestal



TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. EM SISTEMA SILVIPASTORIL PARA OVINOS IMPLANTADO EM DOIS VIZINHOS-PR

por

PRISCYLA VANESSA ANTONELLI

Este Trabalho de Conclusão de Curso II foi apresentado em 13 de Agosto de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Eleandro José Brun
Orientador

Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor
Membro titular UTFPR

Prof^ª. Dr^ª. Flávia Gizele König Brun
Membro titular UTFPR

À minha irmã Francielly Andressa Antonelli,
que mesmo de longe, está sempre presente em
minha vida.

AGRADECIMENTOS

À colega Marcielli Borges dos Santos pela amizade, boa vontade e colaboração no campo, importantes para o bom desenvolvimento da pesquisa;

Aos acadêmicos de Engenharia Florestal Anathan Bichel, Anderson Corezolla, Maura Colombo, Lucas Daniel Perin e Roque Canzi Bolzan, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

À minha família, pela compreensão da ausência nos momentos que eram deles;

Ao meu marido Erico Fernando Rozin, pela paciência e apoio prestados;

À minha avó Idalsema Buriça Ramos, pelo carinho e incentivo prestados;

Ao professor Eleandro José Brun, pela orientação e paciência prestados;

Ao professor Laércio Ricardo Sartor, pela colaboração e apoio;

Ao professor Vicente P. Macedo, pela confiança de nos ceder a área para estudo;

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pela oportunidade concedida;

Ao Instituto Ambiental do Paraná pelas mudas cedidas;

À Deus, pela oportunidade da vida.

RESUMO

ANTONELLI, Priscyla Vanessa. **Desenvolvimento de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud. em Sistema Silvipastoril para Ovinos Implantado em Dois Vizinhos-PR.** 2014. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso – (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2014.

Este estudo teve o objetivo de analisar o desenvolvimento inicial do Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.), implantado sob diferentes níveis de adubação, em sistema silvipastoril. Para tanto, realizou-se o consórcio de Louro-pardo com capim *Panicum maximum* cv. aruana na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos. Foram alocadas 4 linhas duplas em intervalo de 10 m com espaçamento de 2 m x 1,5 m nessas linhas. O solo foi preparado com escarificador até uma profundidade de 30 cm. No plantio, juntamente com as mudas foram adicionados 250 mL/planta de uma solução de hidrogel. Com o propósito de avaliar a importância da adubação com NPK no sistema implantado, esta foi testada em quatro níveis diferentes (tratamentos): T1 (sem adubação), T2 (33-22-9), T3 (66-44-18) e T4 (99-66-27). Para avaliar o estudo, foram feitas medições da altura das plantas, diâmetros do colo e dois diâmetros de copa equidistantes, como também avaliações qualitativas de vigor, conforme parâmetros de sanidade, ocorrência de pragas ou doenças, crescimento, aspecto visual geral das folhas e tronco, estresse nutricional e hídrico. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através do software Assistat v. 7.6 Beta. Anotaram-se também, os valores relativos a insumos, mão de obra e máquinas a fim de descrever e quantificar os gastos com a implantação do sistema. Os resultados apontaram um crescimento relativo médio de 374,2% para a variável diâmetro do colo, 278,3% para altura e 1351,1% para área de copa, nos 10 meses avaliados. Neste período, o vigor não sofreu influência por parte das doses de adubação, pois independente do tratamento testado, houve redução significativa na qualidade das mudas devido ao ataque de uma bactéria e a coincidência com o período de inverno, por se tratar de uma planta caducifólia. De acordo com o estudo, pode-se recomendar a dose de 192 g/planta (T4) de NPK (99-66-27) para o Louro-pardo, pois foi a que promoveu os melhores resultados para a espécie. O custo efetivo de implantação da espécie arbórea neste sistema silvipastoril, foi de aproximadamente R\$ 7,50/muda.

Palavras-chave: Sistemas integrados de produção. Louro-pardo. Nutrição florestal.

ABSTRACT

ANTONELLI, Priscyla Vanessa. **Development of *Cordia trichotoma* (Vell.) Ahab. ex Steud. Sheep in Silvopastoral System Deployed Dois Vizinhas-PR.** 2014. 49f. End of Course Work – (Bachelor of Forestry Engineer Degree) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhas, 2014.

This study aimed to analyze the initial development of the Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Ahab. Ex Steud.), Deployed at different levels of fertilization in a silvopastoral system. To this end, the consortium held Louro-pardo with pasture *Panicum maximum* in the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhas. Were divided 4 double lines into intervals of 10 m with spacing of 2 m x 1,5 m in these lines. The soil was prepared chisel to a depth of 30 cm. At planting, the seedlings together with was added 250 mL / plant from a hydrogel solution. In order to assess the importance of NPK fertilization on the deployed system, this was tested at four different levels (treatments): T1 (no fertilization), T2 (33-22-9), T3 (66-44-18) e T4 (99-66-27). To evaluate the study, measurements of plant height, diameter of the neck and two equidistant canopy diameters, as well as qualitative assessments of force were made as parameters of sanity, occurrence of pests or diseases, growth, overall visual appearance of the leaves and trunk , water and nutritional stress. Data were statistically analyzed by Assistat v software. 7.6 Beta. Was also noted, amounts relating to inputs, labor and machines in order to describe and quantify the costs for the implementation of the system. The results showed a mean relative growth of 374.2% for the variable diameter, height and 278.3% to 1351.1% for pantry area in the 10 months evaluated. In this period, the effect was not influenced by the fertilization rates, as tested independent of treatment, there was significant reduction in the quality of seedlings due to attack of bacteria and the coincidence with the winter period, because it is a deciduous plant. According to the study, can be recommended dose of 192 g/plant (T4) NPK (99-66-27) with Louro-pardo, because it was the one that promoted the best results for the species. The cost effective deployment of this tree species silvopastoral system, was approximately R\$ 7,50/plant.

Keywords: Integrated production systems. Louro-pardo. Forest nutrition.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução em diâmetro do colo (mm), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.....	28
Gráfico 2 – Evolução em altura (m), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.....	30
Gráfico 3 – Evolução em área de copa (m ²), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.....	32
Gráfico 4 – Distribuição percentual dos componentes do custo de implantação arbórea em sistema silvipastoril.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dosagem de adubo utilizado por planta, de acordo com os tratamentos (T1: sem adubo, T2: dosagem recomendada, T3: duas vezes a dosagem recomendada e T4: três vezes a dosagem recomendada).....	25
Tabela 2 – Vigor avaliado, em porcentagem, para cada tratamento no decorrer do tempo.....	34
Tabela 3 – Custos de implantação do Louro-pardo (espaçamento 1,5 x 2,0 x 10,0 m) em sistema silvipastoril na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos.....	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 SISTEMA SILVIPASTORIL E SUAS VANTAGENS.....	12
3.2 VANTAGENS ECONÔMICAS PROPORCIONADAS POR SISTEMAS SILVIPASTORIS	14
3.3 OVINOCULTURA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO.....	15
3.4 ESCOLHA DA ESPÉCIE FLORESTAL	16
3.5 LOURO-PARDO	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	22
4.2 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	22
4.3 ADUBAÇÃO	24
4.4 AVALIAÇÃO DA ESPÉCIE ARBÓREA.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 SOBREVIVÊNCIA DAS MUDAS	27
5.2 CRESCIMENTO DO LOURO-PARDO	27
5.3 ANÁLISE QUALITATIVA.....	34
5.4 CUSTOS DA IMPLANTAÇÃO FLORESTAL	35
6 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	48

1 INTRODUÇÃO

Sistema silvipastoril (SSP) é uma das modalidades da Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF), que consiste em combinar a produção florestal com a pecuária dentro de uma mesma área, de forma que hajam benefícios para ambas as atividades (CARVALHO, 2001, p. 86). Este sistema pode ser adotado por produtores rurais, independentemente do tamanho de suas propriedades, sendo que o sucesso encontra-se no planejamento adequado às necessidades de cada área.

Integrar várias atividades na mesma propriedade tem se tornado uma tendência, pois o setor agropecuário busca a sustentabilidade, uma vez que a conservação do ambiente é um fator decisivo para o aumento da produção. Além do aumento da produtividade, a combinação entre floresta e pecuária traz benefícios ecológicos como a preservação das florestas, a recuperação de áreas degradadas, melhora no microclima, aumento do sequestro de carbono e expansão da produção (KICHEL et. al, 2012, p. 5). Soma-se a esses benefícios ainda a fixação do homem no campo, o enriquecimento do solo e a madeira como um produto extra, viabilizando economicamente o consórcio.

Segundo Carvalho et al. (2002, p. 1), é fundamental que se realizem pesquisas sobre aspectos como a adaptação e o desempenho das espécies às diferentes condições de clima e solo, tendo em vista a carência de estudos nesta área, principalmente com árvores nativas.

A escolha das espécies a serem implantadas, tanto a arbórea como a forrageira, é de extrema importância, pois elas devem cumprir o objetivo do plantio e as necessidades ecológicas regionais (MELOTTO et al., 2009, p. 426), garantindo, retornos econômicos e ambientais satisfatórios.

Torna-se necessário conhecer como as espécies florestais nativas influenciam no crescimento da forrageira e conseqüentemente no conforto animal e ganho de peso dos mesmos, em função, principalmente, da diferença de microclima proporcionada pelo sombreamento.

Além da falta de estudos sobre a produção de ovinos em sistema silvipastoril com árvores nativas na região, segundo Rocha (2001, p. 3), há escassez de matéria prima de qualidade para serrarias, tornando necessário o plantio de espécies adequadas para esta finalidade. As espécies nativas apresentam-se como uma alternativa para suprir esta demanda existente, contribuindo também com a diminuição do desmatamento ilegal e a manutenção da biodiversidade do ecossistema.

Radomski et al. (2012, p. 1) salientaram que a espécie florestal nativa *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., conhecida como Louro-pardo, mesmo apresentando crescimento considerado de lento a moderado, apresenta potencial para uso em sistemas de produção agroflorestais, inclusive na arborização de pastagens, em função de sua madeira ser de utilização nobre.

Embora as espécies nativas tenham crescimento mais lento quando comparadas as do gênero *Eucalyptus*, o desenvolvimento de pastejo sombreado com tais espécies pode ser destinado a animais de pequeno porte como ovinos e caprinos, cumprindo desta forma o objetivo de sombreamento em menor espaço de tempo (SANTOS, 2014, p. 12).

Sabe-se também que o crescimento das espécies nativas pode ser acelerado, ou pelo menos amenizado, com o uso de adubação mineral. Essa alternativa além de acelerar o crescimento, vem contribuir para o desenvolvimento de plantas mais saudáveis diminuindo a mortalidade e aplicação de tratamentos culturais, remetendo na minimização de custos.

Porém, estudos a cerca de adubação de espécies arbóreas nativas encontram-se escassos, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas nesse sentido, que venham assim melhorar o desempenho dessas espécies, estimulando ainda mais sua utilização.

Neste sentido, procura-se conhecer o desenvolvimento do Louro-pardo em SSP, além de disponibilizar estudos futuros sobre a qualidade do solo, a influência desta árvore no crescimento da espécie forrageira e conseqüentemente no conforto animal e ganho de peso dos mesmos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o desenvolvimento inicial do Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.), implantado sob diferentes níveis de adubação, em sistema silvipastoril para pastejo de ovinos, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Dois Vizinhos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar o crescimento inicial do Louro-pardo através de medições dendrométricas periódicas;
- ✓ Analisar as condições de vigor e sanidade das árvores;
- ✓ Comparar a influência de diferentes níveis de adubação no desenvolvimento desta espécie florestal;
- ✓ Descrever os custos de implantação do sistema.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SISTEMA SILVIPASTORIL E SUAS VANTAGENS

Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) consiste de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, madeira, carne, leite e agroenergia, implantados na mesma área, em consórcio, em rotação ou em sucessão, envolvendo o cultivo de grãos, pastagens e árvores (TRECENZI et al., 2008, p. 2). Estes sistemas podem ser feitos de diversas maneiras, sendo uma delas o Silvopastoril ou Integração Pecuária Floresta que consiste na produção do componente pecuário (pastagem e animal) integrado com a floresta.

Segundo Ferreira e Oliveira Neto (2011, p. 22), os sistemas de consórcio surgem como alternativas capazes de potencializar o uso dos recursos naturais, aumentar a renda do produtor e, ainda, reverter processos de degradação ambiental. Outro benefício desta técnica diz respeito à adequação ambiental das propriedades, incorporando estrategicamente a manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL), reconhecendo os serviços ambientais prestados por elas aos sistemas de produção.

Devido ao aumento nos custos de produção e mercado competitivo, o setor agropecuário vem sofrendo grandes transformações, exigindo aumento na produção, na qualidade do produto e na rentabilidade, sem causar danos ao ambiente (BALBINO et al., 2012, p. 12). Nesse contexto, a combinação de árvores com culturas agrícolas, pastagens e animais torna-se uma alternativa para produtores interessados em diversificar a produção e a renda, agregando benefícios ambientais à propriedade rural.

Inúmeras são as vantagens proporcionadas pelos sistemas de integração, entre elas estão à possibilidade de aplicação, tanto para grandes como para médias e pequenas propriedades rurais, controle mais eficiente de pragas e doenças, melhora no microclima, aumento do bem-estar animal, redução do desmatamento, sequestro de carbono, promoção da diversidade biológica, diversificação das atividades rurais, redução do processo migratório e desenvolvimento de madeira de alta qualidade (BALBINO et al., 2012, p. 15).

Para que isso ocorra, o sistema deve ser minuciosamente planejado de acordo com seus objetivos, que podem ser serviços ambientais, diversificação nos produtos e, conseqüentemente, na renda, redução de custos e transferência de riqueza entre gerações.

No noroeste Paranaense, a utilização de sistemas silvipastoris tem permitido o aumento da capacidade de suporte das pastagens, a conservação do solo e da água, e a oferta de produtos madeiráveis (SILVA, 1998, p. 12). Estudos como o de Silva (1994, p. 142) relatam 24% a mais de carga animal $\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, incremento nos níveis de matéria orgânica, fósforo e potássio do solo, pastagem verde mesmo durante o inverno, além de contar com uma reserva de $122,6 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ de madeira para processamento mecânico de serraria.

Para Paciullo et al. (2006, p. 1), as árvores ou arbustos são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema, uma vez que exercem influência no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar. Porém, não se pode desconsiderar o manejo adequado para implantação e manutenção da espécie forrageira, pois ela também necessita de condições favoráveis para seu desenvolvimento (FERREIRA e OLIVEIRA NETO, 2011, p. 26).

O componente arbóreo exerce efeitos benéficos no microclima das pastagens ao atuar diretamente na redução da incidência de radiação solar e no balanço energético do sistema, ocasionando diminuição da temperatura e velocidade do vento, bem como aumento da umidade relativa do ar, proporcionando melhor ambiente para os animais (SILVA, 1998, p. 8). Segundo Nicodemo (2005, p. 11), em áreas sujeitas à seca, as árvores auxiliam na proteção para as culturas por meio da redução da evaporação do solo, deixando mais água disponível para o crescimento das plantas, prolongando assim o período de crescimento.

Existe uma faixa de temperatura chamada de zona de conforto, na qual o gado não precisa gastar muita energia para manter a temperatura corporal, quando a temperatura está acima desta zona de conforto, ocorre vasodilatação, suor e aumento dos movimentos respiratórios (NICODEMO, 2005, p. 7). Este estresse provocado ao animal faz com que haja diminuição na taxa metabólica do mesmo, levando a consequências como perda de peso, redução na resistência a infecções, redução no crescimento tanto pela menor produção de hormônios como pela redução da ingestão de alimento e inibição geral do trato gastrintestinal (ENCARNAÇÃO, 1992, p. 9).

Para Martín (2002, p. 2), a disponibilidade adequada de sombra faz com que os animais dediquem maior quantidade de tempo diário ao pastejo e à ruminção, o consumo de alimento se maximiza, diminui-se a necessidade de água e a conversão alimentar melhora com menor utilização de energia para dissipação do calor excessivo.

3.2 VANTAGENS ECONÔMICAS PROPORCIONADAS POR SISTEMAS SILVIPASTORIS

Diversos trabalhos têm evidenciado a lucratividade de sistemas silvipastoris, exemplificado pelo estudo conduzido por Marlats et al. (1995, p. 1) na Província de Buenos Aires, Argentina, que compararam os resultados obtidos entre a monocultura Algodão Americano (*Populus deltoides*), monocultura de pastagem e SSP com 250 e 416 árvores por hectare. O espaçamento para o SSP foi de 4 m entre árvores e 10 m entre linhas para 250 arv ha⁻¹ e 4 m entre árvores e 6 m entre linhas para 416 arv ha⁻¹. O sistema que apresentou as melhores taxas internas de retorno (10,66%) do investimento efetuado, superando a renda líquida obtida nas monoculturas, foi o SSP com 416 arv ha⁻¹.

Estudos como o de Ribaski et al. (2003, p. 1), que avaliaram um SSP com Eucalipto (*Corymbia citriodora*) e Braquiária (*Brachiaria brizantha*) em Paranavaí, noroeste do Paraná, mostraram que a presença de árvores na pastagem influenciou a disponibilidade de matéria seca e a qualidade da forragem produzida, além de apresentar um estoque de 204 m³ha⁻¹ de madeira. Gramíneas em sombreamento apresentam teores de proteína bruta de 15 a 40% maiores que em pastagens a pleno sol, além de maiores valores de digestibilidade (MOREIRA et al., 2009, p. 4). Dessa forma, Medeiros e Gomes (2012, p. 168) afirmam que as necessidades proteicas do animal podem ser mais facilmente atendidas em sistemas silvipastoris, diminuindo os níveis de suplementação, conseqüentemente, reduzindo os custos.

Resultados de Paciullo et al. (2004, p. 12) apontaram que, durante o período seco, o ganho de peso de novilhas leiteiras variou com o tipo de pastagem, sendo 40% maior no sistema silvipastoril com estilósantes (326 g dia⁻¹), em relação ao observado na monocultura de braquiária (226 g dia⁻¹). Um experimento conduzido na Austrália, citado por Silver (1987¹ apud Paciullo et al., 2006, p. 13), mediu a produção de leite de vacas holandesas, em pastagens consorciadas de alta qualidade, tendo acesso ou não à sombra de árvores. Os resultados apontaram, após 8 semanas de pastejo, um aumento de 1,45 L vaca⁻¹dia⁻¹ de leite nos animais com acesso à sombra, além de demonstrarem que a qualidade do leite das vacas sem acesso à sombra foi inferior.

Com relação ao gado de corte em integração com floresta, os estudos ainda são escassos, porém sabe-se que é possível aumentar a produção de carne por área com o aumento

¹SILVER, B.A. Shade is important for milk production. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 113, n. 2, p. 95-96, 1987.

da lotação animal, uma vez que as pastagens apresentam maior produção por área e melhora na qualidade (ALVES, 2012, p. 149).

Quando a floresta é o produto principal, pesquisas mostraram que a utilização de bovinos e/ou ovinos em plantações de eucalipto não reduziu o crescimento/sobrevivência das árvores e reduziu o risco de incêndio, necessidade de capinas e o custo de manutenção das árvores, este em 52-93% (NICODEMO, 2005, p. 26). As vendas de bovinos provêm também ganhos adicionais em tempo menores, representando uma nova fonte de renda, uma vez que a floresta traria retornos geralmente após um período de 6 a 7 anos, dependendo da espécie.

Soma-se aos ganhos econômicos, ainda, os benefícios sociais e ambientais promovidos pelos sistemas de integração. Existe uma tendência mundial de se aumentar a demanda por produtos cujo processo de produção seja ambiental e socialmente correto, oportunizando a expansão desta técnica (MAMEDE et al., 2012, p. 23). Pesquisas como as de Langer (2008, p. 1) e Simões et al. (2012, p. 27) têm demonstrado que as pessoas estão cada vez mais preocupados com o meio ambiente, interferindo na tomada de decisão do consumidor, que prefere produtos ecologicamente mais corretos mesmo que custem um pouco mais.

3.3 OVINOCULTURA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

A ovinocultura de corte está em expansão no Brasil, dados compilados por Costa et al. (2011, p.10) mostram que o rebanho cresceu em quase 800 mil cabeças de 2006 para 2009, fazendo-se necessário o fortalecimento de vários setores desta cadeia produtiva. Dentre os fatores limitantes para esta produção, encontra-se a presença de pastagens inadequadas (QUADROS, s/d, p. 1).

Segundo Costa e Gonzales (2012, p. 191), a quantidade de cordeiros produzida em uma determinada área, depende, entre outros itens, das medidas de ajuste no manejo alimentar adotadas no sistema de produção. Dessa maneira, modelos de produção que promovam maior taxa de ganho de peso das crias são fundamentais para o desenvolvimento e o crescimento da ovinocultura como agronegócio de sucesso (CUNHA et al., 2005, p. 2).

No caso da integração de ovinos em pastagens com o componente arbóreo, as forrageiras produzidas possuem maior valor nutritivo, devido às melhores condições de fertilidade do solo, permitindo incrementar a nutrição dos cordeiros, além de elevar a taxa de

lotação das pastagens (COSTA e GONZALES, 2012, p. 195). Outro aspecto relevante é que os animais se beneficiam pelo conforto térmico ocasionado pela sombra natural, além de reduzir os custos de implantação da floresta, pois há um retorno de receita antecipado pela produção animal, e de manutenção, reduzindo a necessidade de capinas de manutenção.

3.4 ESCOLHA DA ESPÉCIE FLORESTAL

A escolha de árvores apropriadas para o estabelecimento de Sistemas Silvopastoris é fundamental para o sucesso desses sistemas, pois a utilização de espécies adequadas faz com que a pastagem aumente em produção e qualidade, auxiliando no melhor desempenho dos animais. A seleção das espécies arbóreas de um SSP deve ser feita principalmente com base no tipo de exploração pretendida, seja ela a produção florestal (madeira, celulose, resinas etc.), a produção animal (leite, carne, lã, etc.) ou um sistema misto em que se deseja obter produtos comercializáveis ou não (LIMA et al., 2013, p. 4).

Melo e Zoby (2004, p. 1) apontaram algumas características desejáveis nas espécies para arborização de pastagens, como compatibilidade ecológica com o local, ser perenifólia, apresentar crescimento rápido, ser resistente a ventos, propiciar alimento, fixar nitrogênio, possuir troncos altos e copa pouco densa, de modo a possibilitar a passagem de luz, permitindo, assim, o desenvolvimento da forrageira embaixo de sua copa.

Oliveira et al. (2003, p. 15) lembram ainda que as árvores devem ter potencial econômico, sem efeito tóxico para os animais e para o pasto e não possuir potencial invasor. Portanto, as espécies selecionadas devem simultaneamente cumprir o objetivo do plantio e as exigências ecológicas regionais, garantindo, assim, retornos econômicos e ambientais satisfatórios.

Para Melotto et al. (2009, p. 427), o sistema de plantações mistas com árvores nativas parece ser o mais adequado para atender aos objetivos propostos, por manterem, mesmo que parcialmente, os processos que caracterizam a eficiência de conservação ambiental dos sistemas florestais naturais. Acredita-se então que uma das vantagens de utilizar espécies lenhosas nativas é a contribuição para a conservação da biodiversidade regional, protegendo ou expandindo as fontes naturais de diversidade genética da flora em questão e da fauna a ela associada, podendo também representar importantes vantagens técnicas e econômicas devido à proximidade da fonte de propágulos, facilidade de

aclimatação e perpetuação das espécies (OLIVEIRA FILHO, 1994, p. 64). Lima et al. (2013, p. 5) destacam que as espécies que ocorrem naturalmente na região têm mais chances de se desenvolverem adequadamente.

A madeira nativa brasileira é muito valorizada, porém com a exploração das matas primárias tem-se diminuído cada dia mais o estoque desta matéria prima. Realizar plantio dessas espécies em arranjos mistos ou em SSP, com intuito de produzir madeira para serraria e laminação, é uma alternativa para abastecer o mercado.

Melotto et al. (2012, p. 7) afirmam que o sucesso na implantação de sistemas agroflorestais depende de uma série de fatores, incluindo a disponibilidade de mudas de boa qualidade, viabilizada pela seleção de matrizes e implantação de viveiros.

As árvores podem estar distribuídas de modo aleatório ou em espaçamentos pré-determinados, podem ser oriundas do manejo da regeneração natural ou podem ser plantadas. Nicodemo (2005, p. 16) lembra que a distribuição das árvores pode afetar a qualidade da madeira, sendo necessário reduzir a competição entre árvores para aumentar o crescimento em diâmetro. Ainda segundo o autor, o preço da madeira é afetado pelo custo de colheita e transporte, facilidade de acesso durante todo o ano e pela regularidade de produção, além da qualidade e espécie selecionada.

O arranjo das árvores pode ser realizado em linhas, bosquetes ou árvores dispersas nas pastagens. O plantio em linhas duplas busca proporcionar exposição total ao sol de pelo menos um dos lados das árvores, mantendo, assim, uma boa taxa de crescimento das mesmas, facilitando a entrada de implementos agrícolas e ainda funcionando como quebra ventos, minimizando a ação de ventos sobre os animais (NICODEMO, 2005, p. 18). As linhas podem ser distanciadas entre si de 10 a 30 m, com espaçamentos adensados na linha de 3 a 6 m.

De modo geral, estima-se que as árvores devem ser protegidas do rebanho até atingirem 1,5 m, no caso de ovinos, ou 2,0 m para bovinos (ABEL et al., 1997, p. 95), portanto, o plantio de culturas anuais entre as árvores, até que seu estabelecimento esteja garantido, é uma prática economicamente viável.

Com relação ao manejo, Montoya e Baggio (2000, p. 4) destacam que as árvores podem ser podadas e raleadas na medida em que se desenvolvem, para maximizar sua produção e para manter a produção do pasto.

Ribaski e Montoya (2001, p. 18) relacionaram as seguintes espécies arbóreas recomendadas para SSP na Região Sul por suas características forrageiras: Angico branco (*Albizia caribaea*), Albízia (*A. falcata*), Glirícidia (*Gliricidia sepium*), Bracatinga (*Mimosa scabrella*), Bracatinga branca (*M. flocculosa*), Maricá (*M. bimucronata*), Angico

(*Parapiptadenia rigida*) e Canafístula (*Peltophorum dubium*). Carvalho et al. (2001, p. 4) destacam o Angico-mirim (*Mimosa artemisiana*) por apresentar crescimento rápido e alta capacidade para adicionar nutrientes à pastagem de gramíneas. Várias outras espécies nativas são recomendadas, entre as quais se incluem: Jacarandá-da-baía (*Dalbergia nigra*) e Pau jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) (CARVALHO et al., 2002, p. 5).

Radomski et al. (2012, p. 3) realizaram avaliações de altura e diâmetro em Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud.), plantado sobre terraços de conservação do solo em linhas simples com espaçamento entre plantas de 2,5 m em sistema agrossilvipastoril, no sudoeste do Paraná. O resultado demonstrou ser uma espécie com potencial para cultivo em sistemas agrossilvipastoris, apresentando altura média de 5 m e diâmetro a altura do peito (DAP) de 8,80 cm aos sete anos de idade.

Nicodemo et al. (2009, p. 1) registraram que o melhor desempenho inicial em SSP, em São Carlos-SP, foi das espécies Canafístula (*Peltophorum dubium*), Pau jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), Mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e Capixingui (*Croton floribundus*). O estudo avaliou o crescimento em altura (h), em diâmetro da base (d) e danos por doenças ou insetos, registrando os seguintes resultados médios, 334 dias após o plantio: Capixingui (h= 89,64 cm e d= 17,77 cm); Mutambo (h= 81,22 cm e d= 16,96 cm); Canafístula (h= 69,80 cm e d= 16,53 cm) e Pau jacaré (h=95,39 cm e d= 10,96 cm), as quatro espécies apresentaram danos de nível leve (até 25% da planta).

Martins et al. (2007, p. 2) citam que no município de Imaruí, SC, realizou-se um plantio recortando toda a pastagem em curva de nível, com o sistema de faixas de espécies arbóreas intercaladas, cujo espaçamento entre mudas foi de 2 m. Neste estudo, a Goiaba (*Psidium guajava*), a Bracatinga (*Mimosa scabrella*) e a Canafístula (*Peltophorum dubium*) apresentaram desenvolvimento e estabelecimento satisfatórios, com 100%, 78,43% e 97,87% de sobrevivência, respectivamente, reforçando a característica de habilidade pioneira destas três espécies.

Carvalho (1988, p. 64) afirma que o Louro-pardo tem sido plantado, experimentalmente, em vários locais no sul do Brasil, apresentando boa forma e crescimento rápido. Ainda segundo o autor, apesar da espécie ter se mostrado exigente quanto a solos, estudos em Misiones, Argentina, mostraram em árvores com doze anos, incremento médio anual de até $23 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

3.5 LOURO-PARDO

A espécie *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., conhecida popularmente por Louro-pardo (Figura 1), pertence à família Boraginaceae e ocorre em Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Caatinga (LORENZI, 1998, p. 74).

Com relação à distribuição geográfica, o Louro-pardo é encontrado no nordeste da Argentina, na Bolívia, no Paraguai e no Brasil (CARVALHO, 2002, p. 2) onde possui ampla ocorrência, sendo encontrado desde o Estado do Ceará até o Rio Grande do Sul, em formações de Floresta Pluvial Atlântica, Semidecídua e no Cerrado (FREITAS et al., 2006, p. 96).



**Figura 1 – Exemplo de Louro-pardo.
Fonte: Google Imagens (2014)**

Segundo Scheeren et al. (2002, p. 170), trata-se de uma espécie secundária inicial, com tendência à pioneira, sendo comum na vegetação secundária, nos estágios inicial e médio de regeneração.

O Louro-pardo é uma árvore caducifólia que pode atingir até 35 m de altura, com tronco reto e cilíndrico, dando fustes de 10 m a 20 m de comprimento e 100 cm ou mais de Diâmetro a Altura do Peito (DAP) na idade adulta (CARVALHO, 1988, p. 63).

As flores são polígamas e os principais vetores de polinização são as abelhas e diversos insetos pequenos (CARVALHO, 2003, p. 648). Ainda segundo este autor, a floração desta árvore varia em cada estado, podendo ser de dezembro a junho, o processo reprodutivo inicia-se a partir de 4 anos de idade e a dispersão dos frutos e sementes é anemocórica.

Segundo Carvalho (2002, p. 6), no Brasil o Louro-pardo apresenta crescimento lento a moderado, sendo os melhores incrementos registrados em plantios são $9,65 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ aos dez anos e $10,70 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ aos cinco anos. Já em Misiones, na Argentina, a espécie revelou um desempenho promissor com incremento médio anual de até $23 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ aos doze anos de idade (CARVALHO, 1988, p. 64).

A madeira do Louro-pardo possui massa específica aparente de leve a moderadamente densa ($0,43$ a $0,78 \text{ g cm}^{-3}$) (JANKOWSKY et al., 1990² apud CARVALHO, 2003, p. 653), baixa resistência aos organismos xilófagos em condições favoráveis ao apodrecimento e difícil secagem, porém é de fácil trabalhabilidade, recebendo bom acabamento (CARVALHO, 2003, p.653).

A *Cordia trichotoma* é exigente com relação ao tipo de solo, devendo-se escolher solos de fertilidade química média a alta, profundos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa para realizar o plantio (CARVALHO, 2003, p.650). O autor também afirmou que trata-se de uma espécie heliófita, porém quando jovem suporta meia sombra, sendo medianamente tolerante ao frio, sofrendo com as geadas tardias. Em florestas naturais, árvores adultas toleram temperaturas de até -11°C .

Para Reitz et al. (1983, p. 360), o Louro-pardo é uma das espécies florestais que se mostra biológica, social e economicamente favorável para combinar sua plantação com a agricultura, durante a primeira fase do crescimento, e, posteriormente, com pastoreio controlado, pois a árvore não exerce competição sobre os campos naturais nem sobre as áreas cultivadas.

De acordo com Carvalho (1988, p. 63), o Louro-pardo é uma das espécies nativas mais promissoras para plantio nas regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, por apresentar rápido crescimento, boa forma, madeira de excelente qualidade, apreciada nos

²JANKOWSKY, I.P.; CHIMELO, J.P.; CAVANCANTE, A. de A.; GALINA, I.C.M.; NAGAMURA, J.C.S. *Madeiras brasileiras*. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. 172p.

mercados interno e externo, frutificação abundante, regeneração natural vigorosa e facilidade de produção de mudas.

Quanto ao uso, a sua madeira (Figura 2) é indicada para confecção de mobiliário, para revestimentos decorativos e na fabricação de portas e janelas. Sua utilização em tornearia permite obter valiosas peças, como também em esculturas. Na construção de embarcações encontra importantes e vastas aplicações nos interiores e estrutura sobre a linha de flutuação, confecção de pequenas embarcações, tonéis, caixilhos, etc. (LORENZI, 1998, p. 74).



Figura 2 – Madeira de Louro-pardo.
Fonte: Google Imagens (2014)

Carvalho (2002, p. 8) relata que o Louro-pardo em plantios puros grandes (0,5 ha ou mais), situados no Paraná, têm apresentado alta incidência do inseto *Dictyla monotropidia* (Stal). A ação destes insetos é sugar principalmente as folhas das árvores, causando, inicialmente, manchas amareladas e posteriormente, a queda das folhas. O ataque contínuo enfraquece a planta, uma vez que a reposição das folhas provoca uma diminuição no ritmo de crescimento, podendo até causar a morte das árvores.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

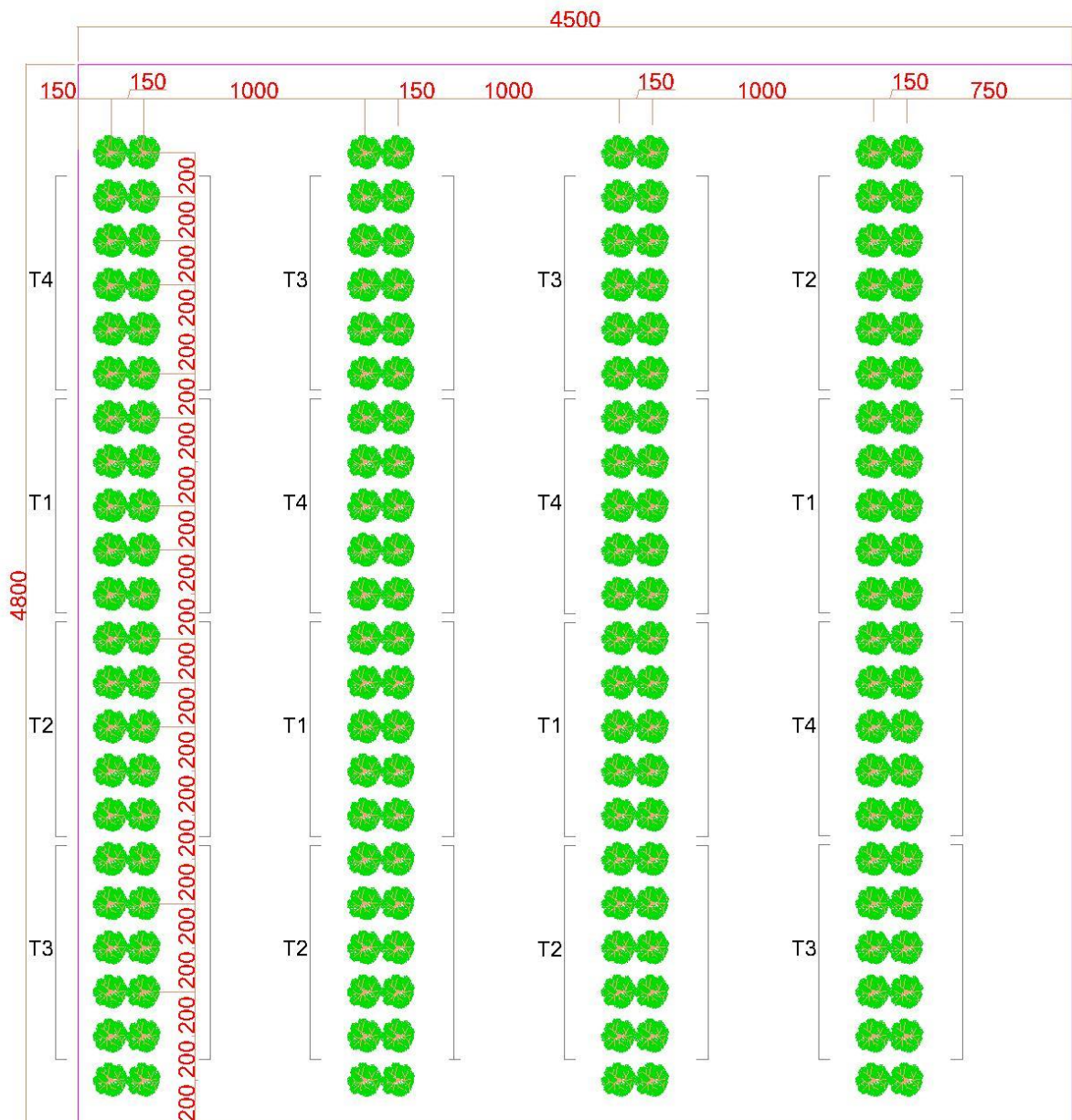
O experimento foi realizado na Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O município localiza-se em uma região subtropical úmida cujo clima, segundo a classificação de Koeppen, é o Cfa (C = climas pluviais temperados, mês mais frio entre $+18^{\circ}\text{C}$ e -3°C ; f = sempre úmido, com chuva em todos os meses do ano; a = temperatura do mês mais quente superior a 22°C) (ALAVARES et al., 2013, p. 717). De acordo com as cartas climáticas do Paraná, este município apresenta umidade relativa anual em torno de 75% e temperatura média no trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro) de 25 a 26°C e no trimestre mais frio (junho, julho e agosto) de 14 a 15°C , a precipitação média anual fica em torno de 1800 a 2000 mm (IAPAR, 2000, p. 1).

Quanto à vegetação, Dois Vizinhos apresenta fragmentos de floresta nativa, a qual classifica-se como área de transição entre dois tipos florestais importantes, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecídua (IBGE, 2004, p. 1).

Na Estação Experimental da UTFPR, onde implantou-se o estudo, o solo é classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2006, p. 163), e possui pastagem *Panicum maximum* cultivar Aruana implantada para pastejo de ovinos.

4.2 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

A área experimental possui tamanho de 48 x 45 m, totalizando 2160 m². O espaçamento definido visou a otimização do uso da área, implantando-se 4 linhas duplas, num intervalo de 10,0 metros entre elas e espaçamento de 2,0 m x 1,5 m nas linhas (Figura 3). Em cada conjunto de linhas duplas, o solo foi preparado com uso de escarificador tratorizado de cinco hastes, até uma profundidade aproximada de 30,0 cm.



CROQUI SEM ESCALA

**Figura 3 – Croqui da Implantação do Sistema.
Fonte: O Autor (2014)**

A introdução da espécie florestal ocorreu em setembro de 2013, com mudas cedidas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) de Cascavel, cujo porte era de aproximadamente 20 cm de altura, totalizando 176 plantas. As covas e o plantio foram feitos com auxílio de uma

plantadeira manual. Juntamente com as mudas adicionou-se 250 mL planta⁻¹ de uma solução de hidrogel (concentração de 0,2%) para aumentar a hidratação.

Durante o preparo da área e o primeiro ano após o plantio, foi realizado o controle de formigas cortadeiras, utilizando-se iscas granuladas a base de Fipronil, que foram lançadas ao lado do carreiro e dos olheiros das formigas. Para intensificar este controle e evitar maiores danos às mudas, realizou-se a pulverização destas com formicida líquido também a base de Fipronil em uma concentração de 80 mL ha⁻¹ (dose de 40 mL/10 L água). O monitoramento do ataque de formigas deverá ser contínuo ao longo da rotação, através de caminhamento no local observando-se a existência de formigas e olheiros.

Para o controle de plantas daninhas, durante os primeiros meses, fez-se coroamento nas mudas com capina manual e nas entrelinhas utilizou-se de roçada com trator e roçadeira acoplada. Para potencializar o controle, foi necessário a utilização de herbicida a base de Glifosato (480 g L⁻¹) em uma concentração de 900 mL ha⁻¹ (150 mL herbicida/10 L de água).

O arranjo experimental implantado consistiu em um delineamento blocos ao acaso, onde cada linha dupla (2 linhas de 22 plantas cada) consistiu em um bloco, onde foram aplicados os 4 tratamentos em 10 plantas em cada bloco, ficando as 4 plantas da extremidade de cada linha dupla como bordadura.

4.3 ADUBAÇÃO

Para o planejamento da adubação do experimento (tratamentos), coletaram-se amostras de solo com trado holandês nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, as quais foram enviadas para análise química no Laboratório de Análises de Solo da UTFPR – Câmpus Pato Branco.

Com o propósito de avaliar a importância da adubação mineral para o Louro-pardo no sistema implantado, esta foi testada em quatro níveis (tratamentos): sem adubação (T1), o recomendado pela análise (T2), o dobro (T3) e o triplo (T4) do recomendado, havendo a necessidade de se testar diferentes intervalos de adubação por não se conhecer as reais necessidades nutricionais da espécie em condição de plantio. Os cálculos de adubação foram efetuados com base na recomendação oficial para espécies de Eucalipto, descritos no Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (2004, p. 289), pela ausência de recomendação oficial para a espécie na literatura.

De acordo com a análise de solo (Anexo B), a recomendação de adubação foi de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 20 kg ha⁻¹ de K₂O e 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N). Os adubos utilizados foram Superfosfato triplo (40% P₂O₅), Cloreto de potássio (60% K₂O) e Ureia (45% N), totalizando a dosagem apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Dosagem de adubo utilizado por planta, de acordo com os tratamentos (T1: sem adubo, T2: dosagem recomendada, T3: duas vezes a dosagem recomendada e T4: três vezes a dosagem recomendada)

Tratamento	Doses (gplanta ⁻¹)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	0	0	0
2	33	22	9
3	66	44	18
4	99	66	27

Fonte: O autor, 2014.

A adubação com NPK foi feita em coveta lateral no segundo mês após o plantio nas formulações: T1: sem adubação; T2: NPK (33-22-9); T3: NPK (66-44-18) e T4: NPK (99-66-27).

4.4 AVALIAÇÃO DA ESPÉCIE ARBÓREA

Após dois meses da implantação, fez-se a avaliação de sobrevivência das mudas e, como ocorreu índice de mortalidade superior a 10%, efetuou-se o replantio.

No decorrer do experimento, foram feitas avaliações qualitativas referentes ao vigor, anotando-se em planilha os seguintes critérios: alto vigor (1); médio vigor (2) e baixo vigor (3), conforme avaliação visual de parâmetros de sanidade, ocorrência de pragas ou doenças, crescimento, aspecto visual geral das folhas e tronco, estresse nutricional e hídrico. As avaliações quantitativas quanto ao crescimento em altura, diâmetros do colo e diâmetro de copa foram realizadas mensalmente, com uso de paquímetro digital e trena com precisão centimétrica.

Os dados obtidos quanto ao crescimento das espécies arbóreas foram analisados estatisticamente comparando-se os níveis de adubação, em arranjo unifatorial 1 (espécie) x 4 (níveis de adubação), em delineamento blocos ao acaso, considerando cada linha dupla como

um bloco, perfazendo um total de 4 blocos (repetições), sendo que cada parcela foi constituída por 10 plantas. Os dados foram analisados no software Assistat v. 7.6 Beta, quanto à análise de variância, bem como testaram-se modelos de regressão visando descrever o desenvolvimento das plantas, quanto as variáveis analisadas, em função da adubação.

Com base na medição dos dois diâmetros de copa e do cálculo da área de copa das plantas, estimou-se o sombreamento relativo da área, através da comparação entre área sombreada e não sombreada.

Os custos relativos a insumos, mão de obra e máquinas, foram devidamente anotados para possibilitar a descrição e quantificação dos gastos com a implantação do sistema, a fim de conhecer a viabilidade do mesmo e compará-lo com dados da literatura quanto a custos de implantação de diferentes sistemas silvipastoris.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SOBREVIVÊNCIA DAS MUDAS

A taxa de sobrevivência do Louro-pardo, após dois meses do plantio, foi de 81,8% sendo necessária a reposição das mudas. Esta alta mortalidade pode ser explicada em função da fragilidade da muda, principalmente nos primeiros meses após o plantio, às condições climáticas. No décimo mês após o plantio a espécie apresentou uma taxa de 97,2% de sobrevivência, apontando um estabelecimento satisfatório, o que reforça a característica da tendência à pioneira desta espécie.

Em oposição a este resultado, Nieri et al. (2012, p. 4) ao avaliarem a sobrevivência de 16 espécies florestais nativas em plantio experimental, no município de Dois Vizinhos, PR, após dois meses do plantio, constataram uma porcentagem de sobrevivência de 100% para o Louro-pardo.

Resultado semelhante, ao encontrado no presente trabalho, foi constatado por Nicodemo et al. (2009, p. 90) onde analisou-se o desenvolvimento inicial de outras espécies nativas, para compor um sistema silvipastoril, no município de São Carlos, SP. Na primeira avaliação, 68 dias após o plantio, a canafístula (*Peltophorum dubium*) encontrava-se com 99% de sobrevivência e o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) com 61%. A sobrevivência acumulada, 334 dias após o plantio, foi de 90% para a canafístula, seguida do mutambo (*Guazuma ulmifolia*) com 80%, capixingui (*Croton floribundus*) com 75%, angico-branco (*Anadenanthera colubrina*) com 72%.

Diante disso, pode-se afirmar que Louro-pardo é uma espécie que apresenta boa adaptação quando não afetado por situações adversas, respondendo positivamente aos tratamentos culturais aplicados.

5.2 CRESCIMENTO DO LOURO-PARDO

A importância da avaliação do diâmetro está no fato de que há uma alta correlação entre a porcentagem de sobrevivência e o diâmetro do colo das mudas, devido à relação positiva entre esse parâmetro e a produção de raízes (OLIVEIRA et al., 2010, p. 4).

O Gráfico 1 apresenta os resultados médios de Diâmetro do colo (Dc) para cada tratamento, no período de 10 meses que sucedem o plantio. Percebe-se que, na primeira avaliação feita (90 dias após o plantio), todos os tratamentos apresentaram um Dc médio de aproximadamente 4,50 mm, provavelmente devido ao curto intervalo de tempo entre a adubação e a avaliação, além da muda encontrar-se na fase de estabelecimento do seu sistema radicular. Nos meses seguintes, observou-se a discrepância entre os tratamentos, onde o T4 (o triplo de adubo recomendado) destacou-se atingindo Dc médio de 26,00 mm contra 15,70 mm do T1 (sem adubação). Quanto aos tratamentos 2 e 3 (T2 e T3), não houve diferença significativa nos resultados, onde o T2 superou os diâmetros médios do T3.

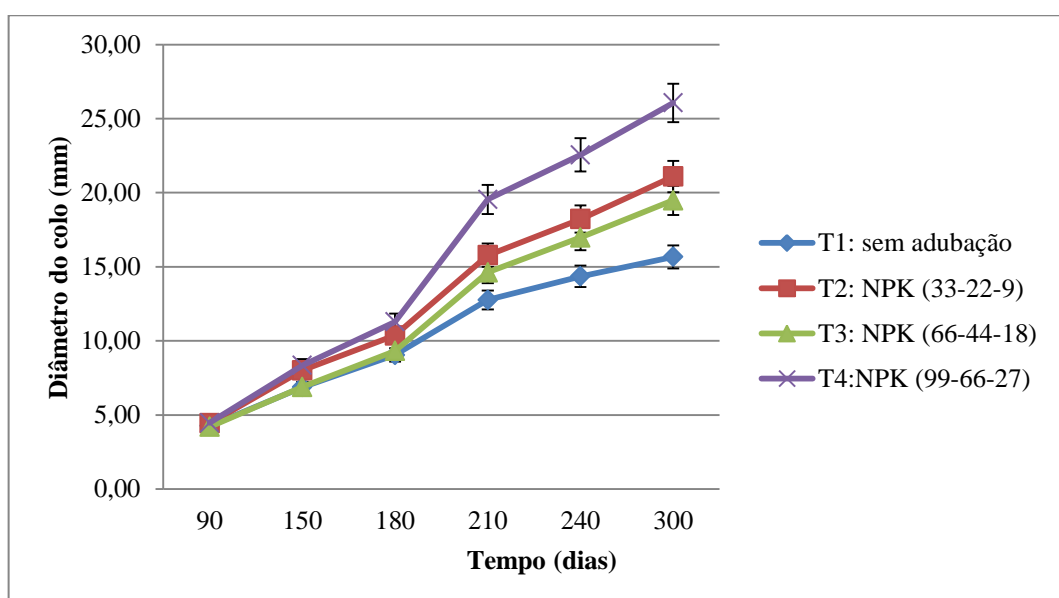


Gráfico 1 – Evolução em diâmetro do colo (mm), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.

***Diferença significativa a partir da 4ª avaliação (210 dias). As barras verticais representam o desvio percentual da média.**

Fonte: O autor (2014)

Pelos resultados da análise estatística dos dados de diâmetro do colo (Figura 4), confirma-se a resposta positiva da espécie à maior dose de adubação.

No estudo de Biz et al. (2012, p. 7), analisou-se o crescimento relativo (CR%) em diâmetro de colo de 16 espécies nativas em plantios puros, com 360 g muda⁻¹ de NPK (8-20-10), no município de Dois Vizinhos – PR. Entre o segundo e o sétimo mês de implantação, o Louro-pardo apresentou crescimento razoavelmente bom com incremento de 259%, onde o

diâmetro inicial era de 6,78 mm atingindo 24,34 mm na avaliação final, indicando boa adaptação ao local.

Frente ao resultado obtido pelo estudo supracitado, é imprescindível que sejam testados níveis de adubação mineral para espécies florestais, como no presente trabalho, pois desta forma é possível saber as reais necessidades de cada uma e promover melhores rendimentos.

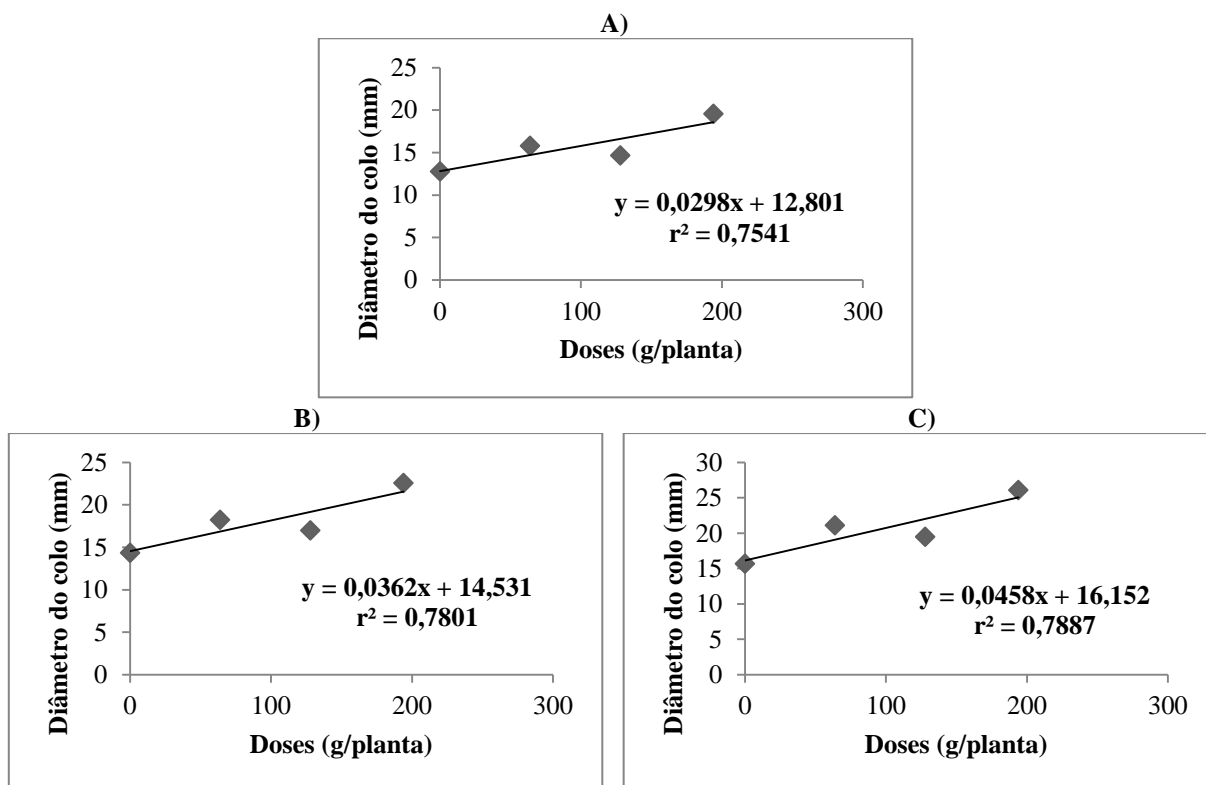


Figura 4 - Representação gráfica das análises e ajustes das equações de regressão para o parâmetro diâmetro do colo (DC), em função das doses crescentes dos fertilizantes NPK aos A) 210, B) 240 e C) 300 dias após o plantio.

Fonte: O autor, 2014.

Segundo Oliveira et al. (2010, p. 3), a evolução da altura das mudas, ao longo do processo produtivo, é essencial para a determinação das práticas de condução da floresta, como o controle de pragas e/ou doenças e adubação.

Os dados apresentados no Gráfico 2, mostram a variação da altura média das plantas, de cada tratamento, aos três e aos dez meses após o plantio, onde se verifica uma superioridade do T4 sobre os demais tratamentos. Este, se comparado com o T1, apresentou diferença de aproximadamente 23 cm, como o observado para a variável diâmetro do colo.

As plantas, submetidas aos tratamentos 2 e 3, responderam de forma semelhante, apontando média de 87 cm de altura, no desenvolvimento inicial.

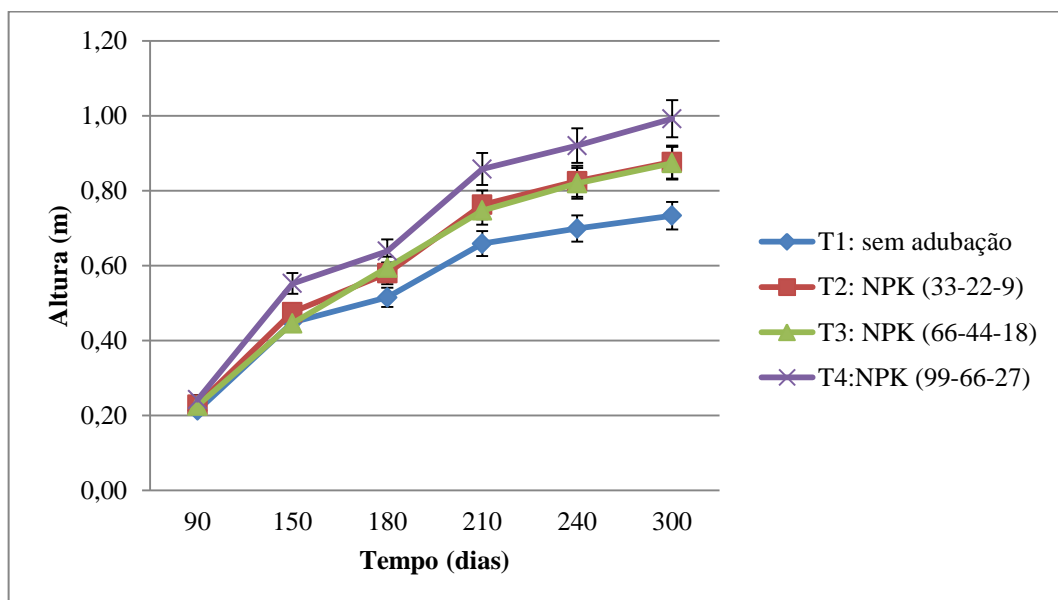


Gráfico 2 – Evolução em altura (m), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.

***Diferença significativa a partir da 3ª avaliação (180 dias). As barras verticais representam o desvio percentual da média.**

Fonte: O autor (2014)

Estatisticamente, observou-se que a variável altura respondeu mais rápido à adubação em relação ao diâmetro de colo, pois apresentou diferença significativa ainda no terceiro mês após o plantio (Figura 5), enquanto o Dc somente no quarto mês. Isso se deve provavelmente a planta ter seu foco inicial no desenvolvimento da altura e massa foliar.

Radomski et al. (2012, p. 1) relataram a implantação de um sistema agrossilvipastoril com Louro-pardo efetuado em 2005, no município de Realeza, Paraná. O plantio efetivou-se em uma linha simples, estabelecida sobre terraços em nível, constituída por 294 árvores com espaçamento de 2,5 metros. Foram testados quatro diferentes tipos de adubação por cova - adubação orgânica (AO), baseada em 5 litros de esterco de gado, e adubação mineral - 100 g de NPK, em duas formulações: 5-25-25 (AM1) e 2-25-25 (AM2). Os resultados obtidos demonstraram que o uso de adubação pode fazer diferença no estabelecimento inicial das plantas, confirmando o resultado encontrado pelo presente estudo. Os autores citaram que aos cinco anos de idade, a altura média do tratamento com AO + AM1 foi significativamente superior (CR de 250%), evidenciando o efeito positivo da combinação “adubação orgânica +

adubação mineral”, enquanto o presente estudo encontrou um CR de 312,5% para o tratamento 4 (T4).

No experimento de Bertolini et al. (2012, p. 5), conduzido em Dois Vizinhos -PR, o Louro-pardo apresentou crescimento relativo em altura de 396,4%, dentre as 16 espécies nativas avaliadas. As avaliações ocorreram no segundo e no sétimo mês após o plantio, em que esta espécie apresentou variação na altura de 0,28 m para 1,39 m, crescendo aproximadamente 1,11 m. Entre as espécies testadas, o Louro-pardo foi uma das que apresentou aumento satisfatório com incremento maior que 1 metro no período de 5 meses.

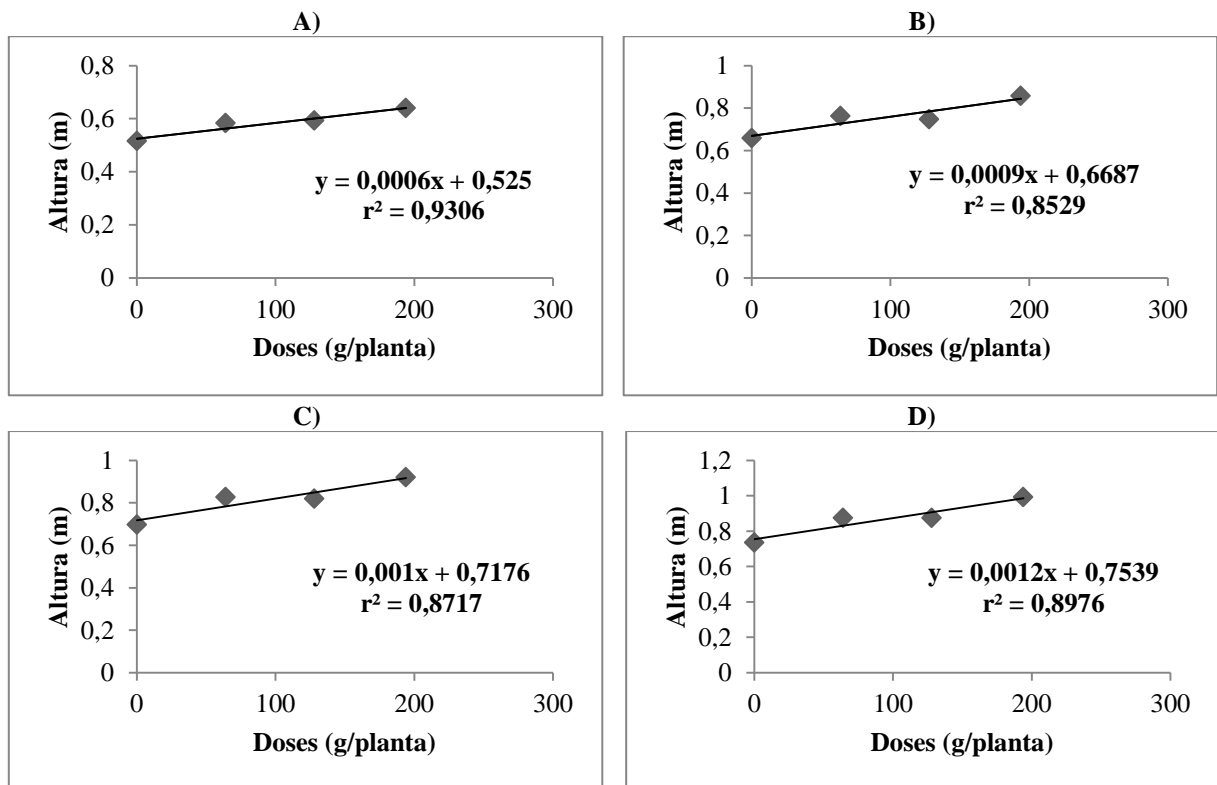


Figura 5 - Representação gráfica das análises e ajustes das equações de regressão para o parâmetro altura (H), em função das doses crescentes dos fertilizantes NPK aos A) 180, B) 210, C) 240 e D) 300 dias após o plantio.

Fonte: O autor, 2014.

Segundo Abaurre (2009, p. 20), a área de copa é proporcional ao espaçamento, apresentando áreas maiores em espaços mais amplos, provavelmente devido à maior disponibilidade de recursos ambientais, sobretudo luminosidade. Isso explica o fato dos sistemas silvipastoris apresentarem árvores com área de copa ampla.

Na comparação entre os tratamentos, verificou-se a melhor resposta no T4, para a variável área de copa (Gráfico 3), confirmando que o Louro-pardo responde melhor a maiores níveis de adubação tanto para diâmetro do colo, altura quanto para área de copa.

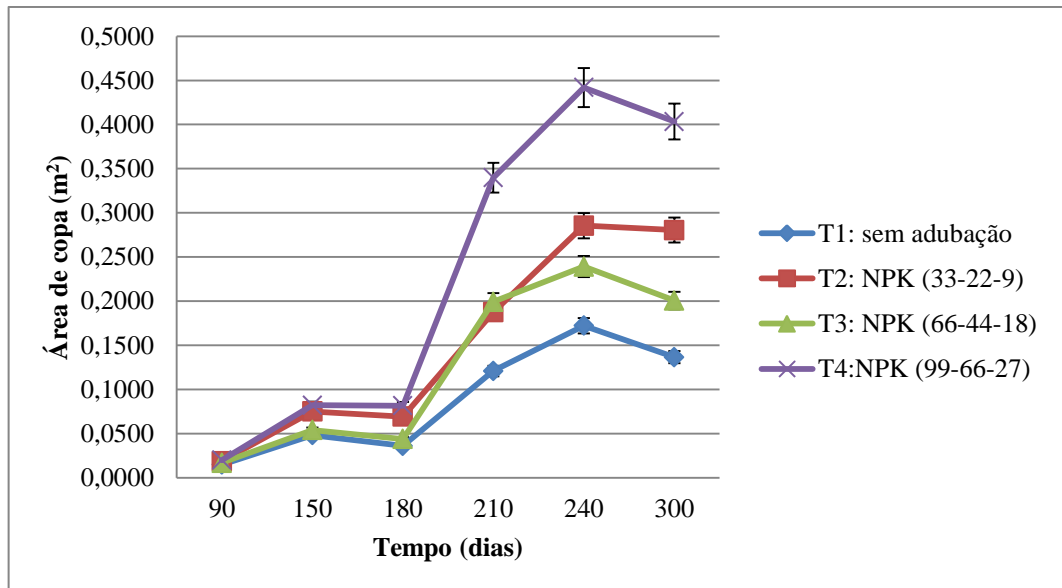


Gráfico 3 – Evolução em área de copa (m²), em função dos tratamentos, entre o terceiro e o décimo mês após plantio.

***Diferença significativa a partir da 4ª avaliação (210 dias). As barras verticais representam o desvio percentual da média.**

Fonte: O autor (2014)

É possível perceber que a partir da quarta avaliação a área de copa das árvores que receberam o triplo da dose de adubo mostraram uma média de aproximadamente 0,34 m², enquanto as mudas que não receberam adubo possuem apenas 0,12 m² de área de copa.

Nota-se que, entre o oitavo e o décimo mês, houve redução na média de área de copa, para todos os tratamentos, fato considerado normal por se tratar de uma planta caducifólia e a última avaliação coincidir com o período de inverno, com caducidade foliar dos exemplares ocorrendo e diminuindo, conseqüentemente, a área de copa.

A Figura 6 confirma que o Louro-pardo apresentou diferenças significativas nas medições de área de copa realizadas com três e dez meses de idade.

Ludvichak et al. (2012, p. 8), analisaram a área de copa em 16 espécies nativas, no município de Dois Vizinhos – PR, em que o louro-pardo apresentou uma taxa de crescimento relativo de 390,5%, diferindo consideravelmente do resultado aqui encontrado que foi de 1351,1%.

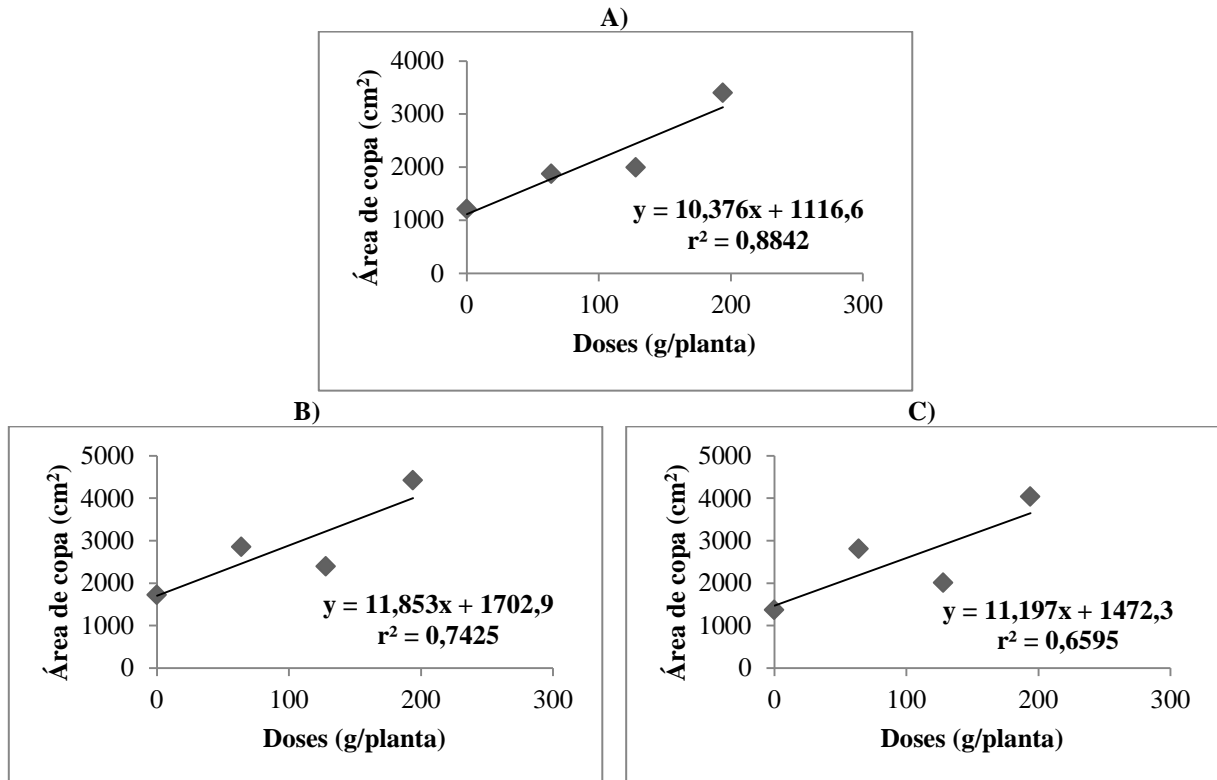


Figura 6 - Representação gráfica das análises e ajustes das equações de regressão para o parâmetro área de copa (Ac), em função das doses crescentes dos fertilizantes NPK aos A) 210, B) 240 e C) 300 dias após o plantio.

Fonte: O autor, 2014.

O cálculo do sombreamento relativo do sistema implantado estimou que apenas 1,73% da área do sistema silvipastoril em estudo encontra-se sombreada, valor aceitável considerando que se trata de um povoamento em desenvolvimento inicial. Tecnicamente, ainda não é recomendada a utilização de pastejo na área, pois ainda é pequena a altura das árvores, frente a sua capacidade de suportar possíveis danos pelos ovinos, além de que o sombreamento proporcionado até o momento ainda não é capaz de trazer os benefícios ambientais esperados de um sistema silvipastoril.

Os tratamentos testados influenciaram de forma significativa nas variáveis avaliadas, indicando diferenças contrastantes da espécie sob diferentes níveis de adubação, onde esta atua como promotora ou limitante ao desenvolvimento da cultura. Observou-se em todas as avaliações, que o maior nível de fertilizante NPK (99-66-27) constituiu-se no mais influente entre as doses testadas para todos os caracteres avaliados.

Menegassi et al. (2012 , p.1) avaliaram o crescimento de plântulas de *Eucalyptus citriodora*, *E. dunnii* e *E. grandis*, em resposta a diferentes fontes de adubação e doses, no município de Francisco Beltrão-PR. Os fertilizantes testado foram o NPK (6-30-6) que possui

liberação rápida e o Osmocote (18-6-12) - derivado de nitrato de amônio, fosfato de amônio, fosfato de cálcio e sulfato de potássio - de liberação lenta, nas respectivas doses 0,0; 2,5; 5,0 e 7,5 kg m⁻³ de substrato. O trabalho mostrou que houve resposta significativa para os efeitos de adubação e doses em todos os caracteres avaliados, sendo o Osmocote (18-6-12) o fertilizante que promoveu os melhores resultados na dose de 7,5 kg m⁻³.

Diante dessas premissas, percebe-se que o investimento em adubação mineral promoveu ganhos em culturais florestais, porém são necessários mais estudos com espécies florestais nativas e estudos de longo prazo, as quais possuem crescimento mais lento se comparadas a espécies de *Eucalyptus*, por exemplo.

5.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Macedo et al. (2002, p. 34) consideram que o potencial de estabelecimento de espécies florestais é expresso pela capacidade de adaptação e o vigor das mudas, frente às reais condições ecológicas observadas no campo. Ao longo do tempo, o vigor mostra o desenvolvimento adequado das mudas e sua qualidade, podendo ser afetado por estresse hídrico, ataque de pragas ou doenças e danos físicos ocorridos. Neste sentido, umas das variáveis analisadas, durante o período de 10 meses, nas plantas de Louro-pardo, foi o vigor, descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Vigor avaliado, em percentagem, para cada tratamento no decorrer do tempo

Vigor	Dezembro (2013)				Julho (2014)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1: alto	50,0	55,0	62,5	52,5	23,7	28,2	30,7	16,2
2: médio	47,5	37,5	32,5	42,5	42,1	48,7	51,3	64,9
3: baixo	5,0	7,5	5,0	5,0	34,2	23,1	18,0	18,9

Fonte: O autor, 2014.

Percebeu-se que o vigor não sofreu influência por parte das doses de adubação, pois independente do tratamento testado, houve queda no decorrer do tempo. Isso pode ser observado no T4, o qual utiliza maiores doses de fertilizantes, que no momento da primeira avaliação havia apenas 5% de mudas com vigor 3 (baixo), porém na segunda avaliação esse

valor havia aumentado para 19%. Este efeito difere das outras variáveis quantitativas avaliadas, onde o T4 destacou-se positivamente dos demais tratamentos.

Observa-se também que, na primeira avaliação, 55% do total das mudas encontravam-se com vigor 1 (alto), e decorridos 6 meses esse valor diminuiu para 24%.

Tal resultado pode ser explicado devido à descoberta de uma bacteriose foliar nas mudas de Louro-pardo. Após detecção em campo de um possível ataque nas mudas, as folhas foram coletadas e, posteriormente, analisadas no Laboratório de Fitossanidade da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, pelo Pesquisador M.Sc. Álvaro R. Freddo.

Os sintomas apresentados pelas folhas foram abscisão foliar, infecções iniciais pelos hidatódios, translocação pelas nervuras e corrimento de bactérias observado próximo ao tecido da planta. Para identificação da bactéria causadora de tais danos, o estudo demanda de um tempo maior, pois não foram encontrados relatos sobre tal infecção para a espécie.

Outras espécies vêm sendo atacadas por enfermidades de origem bacteriana, como é o caso do eucalipto. Segundo Auer et al. (2011, p. 1) desde 2009 estão ocorrendo registros de ataques frequentes de bactérias em mudas e árvores jovens de eucalipto. Os autores ainda ressaltam que, comparada com outras doenças em eucalipto, a bacteriose em folhas possui registro recente, tornando sua diagnose uma atividade complexa, como é o caso presenciado no povoamento de Louro-pardo em questão.

Além dos sintomas descritos, a mancha foliar bacteriana diminui a área fotossintética das folhas na planta, isso ocasiona intensa desfolha, resultando na desaceleração no crescimento das mudas, que ficam debilitadas e, portanto, perdem sua vigorosidade (NEVES, 2007, p. 2).

Ainda deve-se considerar o fato da última avaliação ocorrer no período de inverno, época em que a espécie estudada perde suas folhas, afetando consideravelmente o vigor das mudas.

5.4 CUSTOS DA IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

Como a lucratividade inicial de um SSP é limitada e demanda investimentos maiores, muitas vezes esta atividade deixa de ser implantada pelos produtores.

Os custos declarados neste orçamento (Tabela 3) são referentes à implantação da espécie florestal no sistema silvipastoril, considerando os seguintes componentes:

- ✓ operações mecanizadas: em cada operação foram levantadas as horas gastas e o tipo e modelo do trator e implemento utilizado. O valor da hora/máquina (HM) para cada operação realizada está de acordo com o valor cobrado na região;
- ✓ operações manuais: foi levantada a quantidade de dias necessários para realizar as diversas atividades da implantação do sistema. Para mão-de-obra, considerou-se a diária de aproximadamente R\$65,00, valor praticado na região na época do estudo;
- ✓ insumos: os preços médios foram coletados na região, nos meses em que foram adquiridos, e multiplicados pelas quantidades utilizadas.

Tabela 3 – Custos de implantação do Louro-pardo (espaçamento 1,5 x 2,0 x 10 m) em sistema silvipastoril na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Dois Vizinhos.

Componentes	Un.	Quant. Ut.	Valor Unitário	Valor Total	Total por ha
Insumos					
Formicida Líquido	mL	160	R\$ 0,15	R\$ 24,00	R\$ 111,12
Iscas Formicidas	kg	3	R\$ 15,00	R\$ 45,00	R\$ 208,35
Herbicida	mL	300	R\$ 0,013	R\$ 3,90	R\$ 18,06
Máscara	Un.	1	R\$ 11,40	R\$ 11,40	R\$ 22,80
Luva	Un.	3	R\$ 6,00	R\$ 18,00	R\$ 36,00
Hidrogel	gr	125	R\$ 0,02	R\$ 2,50	R\$ 10,00
Mudas	Un.	200	R\$ 1,05	R\$ 210,00	R\$ 840,00
Superfosfato triplo	kg	6,2	R\$ 1,32	R\$ 8,18	R\$ 37,87
Cloreto de potássio	kg	2,2	R\$ 1,40	R\$ 3,08	R\$ 14,26
Ureia	kg	8	R\$ 1,36	R\$ 10,88	R\$ 50,37
Operações Manuais					
Coroamento	Dias	2	R\$ 65,00	R\$ 130,00	R\$ 601,90
Aplicação de Herbicida	Dias	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00	R\$ 300,95
Aplicação de formicida	Dias	4	R\$ 60,00	R\$ 240,00	R\$ 1111,11
Roçada manual	Dias	1	R\$ 60,00	R\$ 60,00	R\$ 277,80
Plantio	Dias	2	R\$ 65,00	R\$ 130,00	R\$ 601,90
Adubação	Dias	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00	R\$ 300,95
Operações mecanizadas					
Preparo do solo	H/M	2	R\$ 80,00	R\$ 160,00	R\$ 740,80
Roçada	H/M	4	R\$ 80,00	R\$ 320,00	R\$ 1481,60
Custo total				R\$ 1506,94	R\$ 6765,84

Fonte: O Autor, 2014.

O custo operacional efetivo de implantação de 200 mudas de Louro-pardo foi de R\$ 1506,94 ou R\$ 6765,84 por hectare, totalizando aproximadamente R\$ 7,50/muda. Deste valor, verifica-se que 47% referem-se às despesas com mão de obra (Gráfico 4). As participações das operações mecanizadas e dos insumos na composição do custo efetivo foram de 33% e 20%, respectivamente.

A compra dos equipamentos, como pulverizador, enxada e roçadeira, não foram considerados, pois a mecanização varia de acordo com a área de implantação do sistema.

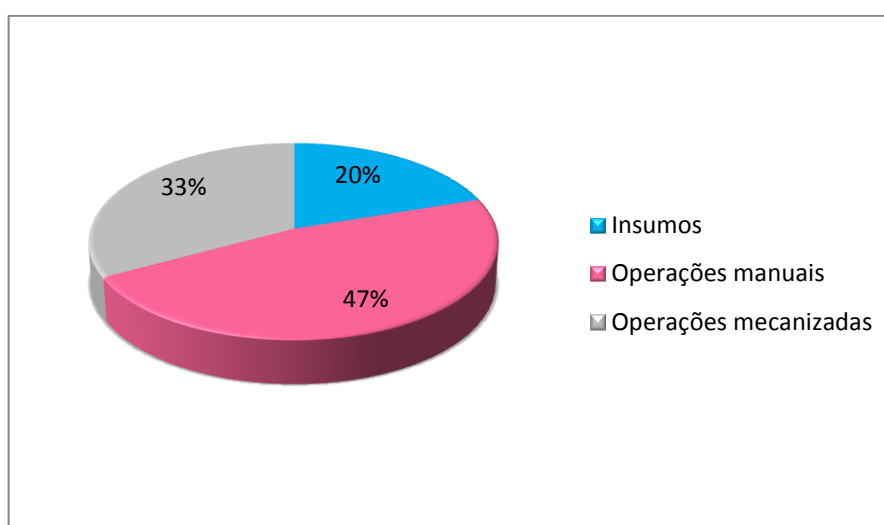


Gráfico 4 – Distribuição percentual dos componentes do custo de implantação arbórea em sistema silvipastoril
Fonte: O autor (2014)

Vinholis et al. (2010, p. 4), analisaram o custo de implantação de um sistema silvipastoril no município de São Carlos - SP, com mudas de pau-jacaré, angico-branco, canafístula, jequitibá e ipê-felpudo, cujo espaçamento utilizado foi de 15m entre as linhas e 2,5 m entre as árvores, totalizando 256 plantas. O estudo apontou um valor de aproximadamente R\$11,00/muda, confirmando o custo elevado de um plantio silvipastoril com nativas, como o obtido pelo presente trabalho.

O valor total estimado de implantação de um SSP com 2.500 mudas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), em Jales - SP foi de R\$ 7.496,12 ou R\$ 3,00/muda (CARNIELO et al., 2012, p.3). Deste total, 43,23% referem-se às despesas com materiais e mão de obra utilizados na instalação da cerca elétrica. O orçamento inclui uma adubação de plantio com 3 g planta⁻¹ de Borogran (fonte de Boro e Enxofre) e 3 g planta⁻¹ de NPK (18-09-18) e a

adubação de cobertura, no segundo ano, utilizando a mesma formulação e quantidade do primeiro ano.

O custo de implantação de um silvipastoril com eucalipto difere-se consideravelmente do Louro-pardo, porém as características da madeira desta espécie, entre as quais estão os excelentes atributos estéticos e decorativos, a torna apreciável no mercado interno e externo.

De acordo com as informações obtidas em pesquisa feita nas empresas da região do estudo, em julho de 2014, o valor pago pelo m³ de eucalipto serrado foi de aproximadamente R\$ 400,00, enquanto o m³ do Louro-pardo serrado seria vendido por R\$ 1500,00. Portanto, a qualidade e a utilização da madeira de Louro-pardo, tornam esta cultura uma atividade altamente lucrativa, viabilizando seu investimento inicial.

Mesmo que inicialmente a introdução de árvores em pastagens implique em custos, ao longo do tempo, este investimento se dilui ao propiciar ambiente favorável a rendimento individual dos animais e produtos florestais, além de inúmeros benefícios ambientais, de quantificação mais complexa.

6 CONCLUSÃO

- ✓ As mudas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., implantadas sob diferentes níveis de adubação, em sistema silvipastoril apresentaram um desenvolvimento inicial satisfatório para todas as variáveis testadas, com crescimento relativo de 374,2% em diâmetro do colo, 278,3% em altura, e 1351,1% em área de copa, no período de 10 meses;
- ✓ Neste período de avaliação, o vigor não sofreu influência por parte das doses de adubação, pois independente do tratamento testado, houve redução significativa na qualidade das mudas devido ao ataque de uma bactéria e a coincidência com o período de inverno, por se tratar de uma planta caducifólia;
- ✓ A aplicação de 192 g planta⁻¹ de NPK, que representa o triplo da recomendação para eucalipto, pode ser recomendada para o Louro-pardo, pois foi a que promoveu os melhores resultados para a espécie até os 300 dias de idade a campo;
- ✓ O custo operacional efetivo de implantação de 200 mudas de Louro-pardo, em sistema silvipastoril, foi de aproximadamente R\$ 7,50/muda.

REFERÊNCIAS

ABAURRE, Gustavo W. **Crescimento de Espécies Florestais Pioneiras e Não Pioneiras sob Diferentes Espaçamentos em Plantio de Recomposição Florestal**. 2009. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso Superior de Engenharia Florestal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

ABEL, Nick; BAXTER, Jenny; CAMPBELL, Alex et al. **Design Principles for Farm Forestry: A guide to assist farmers to decide where to place trees and farm plantations on farms**. RIRDC/LWRRRDC/FWPRDC Joint Venture Agroforestry Program, 1997. Disponível em: <http://live.greeningaustralia.org.au/nativevegetation/pages/pdf/Authors%20A/2_Abel_Baxter_et_al.pdf> Acesso em: 27 ago. 2014.

ALVARES, Clayton A.; STAPE, José L.; SENTELHAS, Paulo C.; Gonçalves, José L. M.; SPAROVEK, Gerd. Koppen's climate classification map for Brazil. **Revista Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, Alemanha, v. 22 n. 6, p. 711-728, dez. 2013. Disponível em: <http://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil> Acesso em: 22 ago. 2014.

ALVES, Fabiana V. **O componente animal em sistemas de produção em integração**. Sistemas de integração a produção sustentável, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2012.

AUER, Celso G.; SANTOS, Álvaro F.; NETO Julio R.; **Mancha foliar bacteriana em plantios de eucalipto na região Sul do Brasil**. (Comunicado Técnico) EMBRAPA. Colombo, 2011, 3 p.

BALBINO, Luiz C.; KICHEL, Armino N.; BUNGESTAB, Davi J.; ALMEIDA, Roberto G. de. Sistemas de Integração: o que são, sua vantagens e limitações. **Sistemas de integração: a produção sustentável** 2. Ed. Brasília, Distrito Federal: Embrapa, 2012.

BERTOLINI, Íris C.; Krefta, SANDRA M.; PEREIRA, Paula H.; SALLA, Vanessa P.; BRUN, Eleandro J.; Crescimento Inicial em Altura de 16 Espécies Florestais Nativas Plantadas na Região Sudoeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.congressoflorestalpr.com.br/conteudo.php?id=75>> Acesso em: 30 jul. 2014.

BIZ, Suzamara; BRITO, Nicolas M.; RÊGO, Géssica M. S.; AMARAL, Italo M. G.; BRUN, Eleandro J. Crescimento Inicial em Diâmetro de Colo de Espécies Florestais Nativas Madeireiras Plantadas em Dois Vizinhos-PR. In: CONGRESSO FLORESTAL

PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Disponível em:(<<http://www.congressoflorestalpr.com.br/conteudo.php?id=75>> Acesso em: 14 nov. 2014.

CARNIELO, M. L., RAPASSI, R. M. A., SILVA JUNIOR, C. D., OUROS, C. C., CAMERRO, L. Z., BARROS, L. B. Estimativa do Custo de Implantação do Sistema Silvopastoril em Pequena Propriedade Rural no Município de Jales (SP). In: Encontro de Ciências da Vida, 6, 2012, Ilha Solteira. **Anais eletrônicos...** Disponível em:<http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/viencivi-2012/carnielo_custo_implantacao_silvipastoril_40_final.pdf> Acesso: 20 jul. 2014

CARVALHO, Paulo E. R. **Louro-Pardo**. (Boletim de Pesquisa Florestal), n.17, Colombo, PR, 1988, p. 63-66.

CARVALHO, Margarida Mesquita. Contribuição dos sistemas silvipastoris para a sustentabilidade da atividade leiteira. In: SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO E EM CONFINAMENTO, 2001, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001 p. 85-108.

CARVALHO, Margarida M.; ALVIM, Maurílio J.; CARNEIRO, José C. **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite: FAO, 2001, 413 p.

CARVALHO, Paulo E. R. **Louro-pardo**. (Circular Técnica) EMBRAPA, Colombo, PR, 2002, 16 p.

CARVALHO, Margarida M.; ALVIM, Maurílio J.; XAVIER, Deise F. et al. **Estabelecimento de sistemas silvipastoris: ênfase em áreas montanhosas e solos de baixa fertilidade**. (Circular Técnica) EMBRAPA, Juiz de Fora, MG, 2002, 12 p.

CARVALHO, Paulo E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação tecnológica. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003.

COSTA, José A. A.; CARDOSO, Edson E.; REIS, Fernando A.; OLIVEIRA, Alexandra R.; SILVA, Websten C. **Perspectivas da pesquisa em ovinocultura de corte no Centro-Oeste**. (Documentos EMBRAPA), Campo Grande, 2011, 50 p.

COSTA, José A. A.; GONZALES, Carmen I. M. Produção de ovinos de corte em sistemas de integração. **Sistemas de integração: a produção sustentável**, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2012.

CUNHA, Eduardo A.; SANTOS, Luiz E.; BUENO, Mauro S. **Produção de cordeiros em pasto**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 5 p. 2005. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1178134920.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2013, 18:56.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006, 306 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Monitoramento da fenologia vegetativa e reprodutiva de espécies nativas dos biomas brasileiros – Louro-pardo**. Colombo: EMBRAPA, 2010, 2 p.

ENCARNAÇÃO, Ronaldo O. **Estresse e produção animal**. (Documentos EMBRAPA). Campo Grande, 1992, 33 p.

FREITAS, Miguel L. M.; SEBBENN, Alexandre C.; MORAIS, Eurípedes; ZANATTO, Antonio C. S.; VERARDI, Cecília K.; PINHEIRO, Alessandra N. Parâmetros Genéticos em Progênes de Polinização Aberta de *Cordia trichotoma* (Vell.) ex Steud. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 18, n. único, p. 95-102, 2006.

FERREIRA, Lino R.; OLIVEIRA NETO, Sílvio N. **Integração Lavoura, Pecuária e Eucalipto**. Viçosa, Minas Gerais: CPT, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de vegetação do Brasil**. Brasília: IBGE, 2004.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>> Acesso em: 12 nov. 2013. Londrina, PR, 2000.

KICHEL, Armindo N.; BUNGENSTAB, Davi J.; ZIMMER, Ademir H.; SOARES, Cleber O.; ALMEIDA; Roberto G. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do setor agropecuário brasileiro. **Sistemas de integração: a produção sustentável**, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2012.

LANGER, Alexandre. **O consumidor verde**. 2008. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/2744341/O-CONSUMIDOR-VERDE>> Acesso: 20 nov. 2013.

LIMA, Paulo R.; MALAVASI, Ubirajara C.; ECCO, Martios; ROSSET, Jean S. Espécies lenhosas nativas com potencial de uso em sistema silvipastoril em Mato Grosso do Sul. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 2, caderno II, p.67-78, 2013.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil**. Vol. 1 2. ed. Nova Odessa, São Paulo: Plantarum, 1998.

LUDVICHAK, Aline A; TOPANOTTI, Larissa R.; JUNG, Paulo H.; BRUN, Eleandro J.; Comportamento Inicial da Área de Copa de Espécies Nativas do Paraná em Plantio Homogêneo. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.congressoflorestalpr.com.br/conteudo.php?id=75>> Acesso em: 29 jul. 2014.

MACEDO, Renato L. G.; VENTURIN, Nelson; GOMES, Josébio E.; OLIVEIRA, Tadário K. Dinâmica de estabelecimento de *Tectona grandis* L.f. (Teca) introduzida em cafezal na região de Lavras – Minas Gerais. **O Brasil Florestal**, Brasília, n. 73, p. 31-38, 2002.

MAMEDE, Ronney R.; BUNGENSTAB, Davi J.; BISCOLA, Paulo H. N.; CARROMEU, Camilo; SERRA, Ademar P. Empreendedorismo para a sustentabilidade em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. **Sistemas de integração: a produção sustentável**, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2012.

MARLATS, R. M.; DENEGRI, G.; ASÍN, O. E.; LANFRANCO, J. W. Sistemas silvopastoriles: estimación de beneficios directos comparados com monoculturas em La Pampa Ondulada, Argentina. In: Agroforestia em lãs Americas, 1995, Turrialba, **Anais...** v. 2, n. 8, 1995 p. 20-25.

MARTÍN, Guillermo O. Mantenga la sombra en sus potreros y reduzca el estrés animal. **Revista Producción**, Argentina, p. 1-2, ago. 2002. Disponível em: <http://www.produccion.com.ar/2002/02ago_09.htm>. Acesso em: 13 nov. 2013.

MARTINS, Carlos E. N.; VIEIRA, Ana R. R.; VICENZI, Mario L.; QUADROS, Sérgio A. F.; APA, Hatsi C. G.; PROBST, Ricardo; PATRÍCIO, Leonardo A. Avaliação de espécies arbóreas em um sistema silvipastoril no município de Imaruí, SC. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 463-467, 2007.

MEDEIROS, Sergio R. de; GOMES, Rodrigo da C. Suplementação de bovinos de corte na integração lavoura-pecuária-floresta. **Sistemas de integração: a produção sustentável**, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2012.

MELO, José T.; ZOBY, José L. F. **Espécies para arborização de pastagem**. (Comunicado técnico) Planaltina: EMBRAPA, 2004.

MELOTTO, Alex; NICODEMO, Maria L.; BOCCHESI, Ricardo A.; LAURA, Valdemir A.; GONTIJO NETO, Miguel M.; SCHLEDER, Delano D.; POTTS, Arnildo; SILVA,

Vanderley P. Sobrevivência e Crescimento Inicial em Campo de Espécies Florestais Nativas do Brasil Central Indicadas para Sistemas Silvopastoris. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.3, p. 425-432, 2009.

MELOTTO, Alex; LAURA, Valdemir A.; BUNGENSTAB, Davi J.; FERREIRA, André D. Espécies Florestais em sistemas de produção em integração. **Sistemas de integração: a produção sustentável**, 2. Ed., Brasília, Distrito Federal: EMBRAPA, 2012.

MENEGASSI, Alan D.; SILVEIRA, Edson R.; FERRONATO, Marlene L.; REINER, Driéli A. Produção de Mudanças de Eucalipto sob Diferentes Fontes de Adubação. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4., 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://malinovski.com.br/CongressoFlorestal/Trabalhos/05-Silvicultura/SIL-Artigo-26.pdf>> Acesso em: 26 jul. 2014.

MONTOYA VILCAHUAMAN, Luciano J.; BAGGIO, Amilton J. **Guia prático sobre arborização de pastagens**. (Documento Técnico) EMBRAPA, Colombo-PR, 2000, 16 p.

MOREIRA, G. R.; SALIBA, E. O. S.; MAURÍCIO, R. M.; SOUZA, L. F.; FIGUEIREDO, M. P.; GONÇALVES, L. C.; Rodrigues, N. M. Avaliação da *Brachiaria brizantha* cv. marandu em sistemas silvipastoris. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.3, p.706-713, 2009.

NEVES, Daniela. A. **Condições favoráveis à mancha foliar causada por Xanthomonas axonopodis em eucalipto**. 2007. 22 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

NICODEMO, Maria L. Sistemas Silvopastoris: árvores e pastagens, uma combinação possível. In: Associação Brasileira de Zootecistas, 2005. **Anais...** Campo Grande, MS ZOOTECH, 2005. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/22763-Sistemas-Silvipastoris-arvores-pastagens-uma-combinacao-possivel.html>> Acesso: 20 nov. 2013.

NICODEMO, Maria L. F.; PROFÍRIO DA SILVA, Vanderley; SANTOS, Patrícia M.; VINHOLIS, Marcela M. B.; FREITAS, Alfredo R.; CAPUTTI, Gregory. Desenvolvimento inicial de espécies florestais em sistema silvipastoril na região Sudeste. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n.60, p. 89-92, 2009.

NIERI, Erick M.; PERIN, Lucas D.; HIGA, Thatiana T.; LUDVICHAK, Aline A.; BRUN, Eleandro J.; Ocorrência e Evolução da Sobrevivência e Tortuosidade do Tronco de Espécies Nativas Plantadas em Dois Vizinhos-PR. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.congressoflorestalpr.com.br/conteudo.php?id=75>> Acesso em: 25 jul. 2014.

OLIVEIRA, Tadário K.; FURTADO, Sérvulo C.; ANDRADE, Carlos M. S.; FRANKE, Idésio L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. (Documento Técnico). EMBRAPA, Rio Branco, 2003, 28 p.

OLIVEIRA, Gracielle N.; TEIXEIRA, Luis A. F.; DAVIDE, Antônio C. Desenvolvimento de mudas de ipê branco, açoita cavalo, ipê roxo, caroba e vinhático em viveiro. In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 19, 2010, Lavras. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < <http://www.sbcpcnet.org.br/livro/lavras/resumos/411.pdf> > Acesso em: 23 ju.l 2014.

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

PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; VIANA FILHO, A.; MALAQUIAS JUNIOR, J. D.; RODRIGUEZ, N. M.; CARVALHO, C. A. B.; COSTA, F. J. N.; VERNEQUE, R. S. Desempenho de novilhas mestiças Europeu x Zebu, mantidas em sistema silvipastoril ou em monocultura de braquiária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, SBZ, 2004, 1 CD-ROM.

PACIULLO, Domingos S. C.; AROEIRA, Luiz J. M., CARVALHO, Margarida M. **Sistemas silvipastoris na pecuária leiteira**. 2006, 25 p. Juiz de Fora, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/totem/conteudo/Meio_ambiente_e_bem_estar_animal/Outras_publicacoes/Sistemas_silvipastoris_na_pecuaria_leiteira.pdf> Acesso: 20 nov. 2013.

QUADROS, Danilo G. de. **A expansão da ovinocultura de corte nos cerrados**. Doutorando em Zootecnia (Produção Animal) da FCAV-UNESP. Barreiras, BA, s.d. Disponível em: <http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/artigos_tecnicos/expansao_ovinocultura_corte_cerrados.pdf > Acesso em: 13 nov. 2013.

RADOMSKI, Maria I.; SILVA, Vanderley P.; CARDOSO, Denise J. Crescimento de Louropardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud.) em sistema agrossilvipastoril. In: VII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2012, Belém, Pará. **Sistemas silvipastoris, o caminho para a economia verde na pecuária mundial**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71891/1/2012-M.Izabel-CLSAPPS-Crescimento.pdf>> Acesso em: 12 nov. 2013.

REITZ, Raulino; KLEIN, Roberto M.; REIS, Ademir. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Convênio: Herbário Barbosa Rodrigues, SUDESUL e DRNR. Editora da CORAG: Companhia rio-grandense de artes gráficas. Porto Alegre, 1983. 525 p.

RIBASKI, Jorge; MONTOYA, Luciano J. Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas. **Sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília: FAO, 2001.

RIBASKI, Jorge, RACKOCEVIC, Miroslava, SILVA, Vanderley P. Avaliação de um sistema silvipastoril com Eucalipto (*Corymbia citriodora*) e Braquiária (*Brachiaria brizantha*) no noroeste do Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8. 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2003.

ROCHA, Márcio Pereira. Técnicas de Desdobro de Madeira. **Revista da Madeira – REMADE**. Brasília, Ed. 61, nov. 2001. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=58&subject=Desdobro&title=T%E9cnicas%20de%20Desdobro%20de%20Madeira> Acesso em: 13 nov. 2013.

SANTOS, Marcielli Ap. B.; **Desenvolvimento de *Peltophorum Dubium* (Sprengel) Taubert em Sistema Silvipastoril Destinado ao Pastejo de Ovinos no Município de Dois Vizinhos - PR**. 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso Superior de Engenharia Florestal. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Dois Vizinhos, 2014.

SILVA, Vanderley P. Sistema Silvipastoril (Grevílea + Pastagem: uma proposição para o aumento produção no arenito Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1, 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA, 1994. p. 139-145.

SILVA, Vanderley P. **Modificações microclimáticas em sistema silvipastoril com *Grevillea robusta* A. Cunn. Ex. R. BR. na região noroeste do Paraná**. 1998. 152 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10. ed. – Porto Alegre, 2004.

SCHEEREN, Luciano W.; SCHNEIDER, Paulo S. P.; SCHNEIDER, Paulo R.; FINGER, Augusto G. Crescimento do Louro-pardo, *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud., na depressão central do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 169-176, 2002. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal/artigos/v12n2/A18V12N2.pdf>> Acesso: 18 nov. 2013.

SIMÕES, Regina; GIRALDI, Janaina; OLIVEIRA, Sônia. Influência dos valores pessoais no comportamento «verde» do consumidor. **Rev. Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa, v.11 n.4, p. 26-37, out. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?pid=S164544642012000300004&script=sci_arttext> Acesso em: 16 nov. 2013.

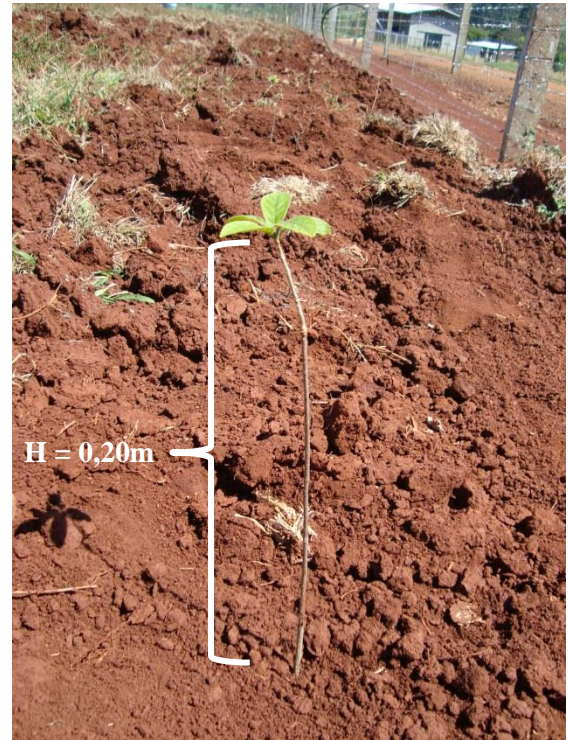
TRECENTI, Ronaldo; OLIVEIRA, Maurício C. de; HASS, Gunter. **Integração Lavoura Pecuária Silvicultura**. Boletim técnico. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. Brasília, Distrito Federal: MAPA/SDC, 2008.

VINHOLIS, Marcela M. B. NICODEMO, Maria L. F.; SANTOS, Patricia M.; COLA, Guilherme G. Custo da Implantação de Sistemas de Produção Silvopastoris em São Carlos, SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102883/1/PROCI-2010.00297.pdf>> Acesso em: 23 jul. 2014.

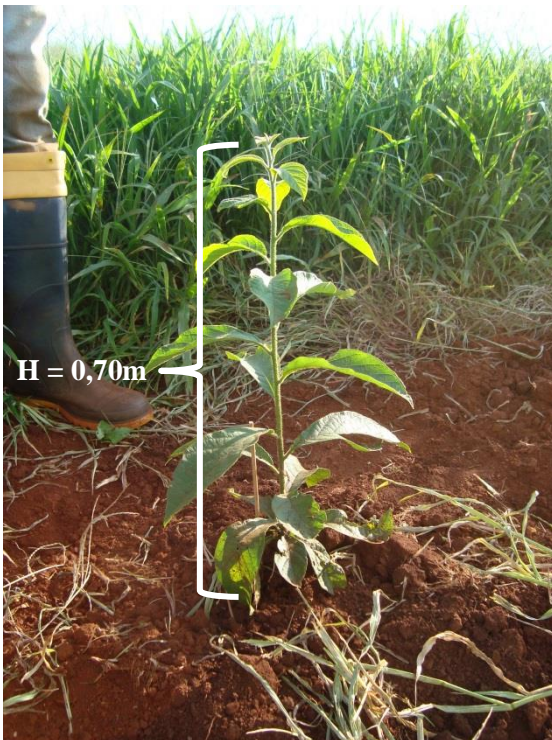
ANEXO A – Fotografias



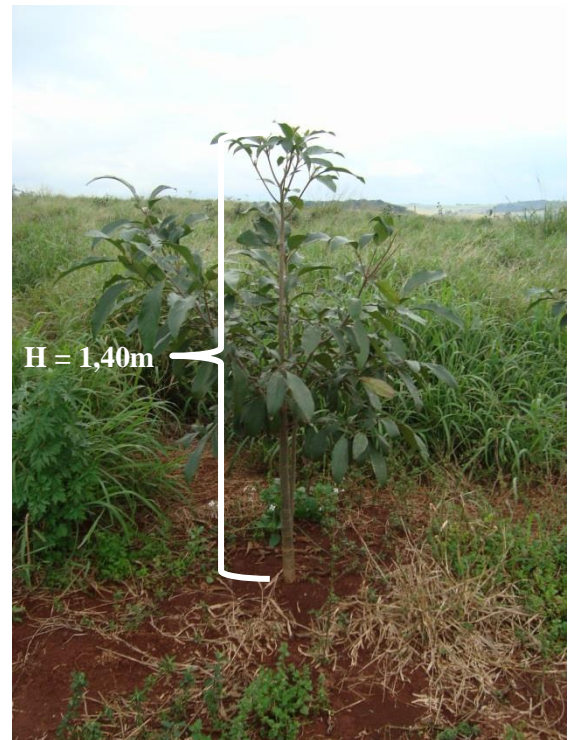
Fotografia 01 – Mudas de Louro-pardo
 Fonte: O autor, 2013



Fotografia 02 – Louro-pardo logo após o plantio
 Fonte: O autor, 2013



Fotografia 03 – Louro-pardo 5 meses após plantio
 Fonte: O autor, 2014



Fotografia 04 – Louro-pardo 10 meses após plantio
 Fonte: O autor, 2014

ANEXO B – Laudos de Análise de Solo