



Universidade de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
Graduação em Agronomia

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE EMERGÊNCIA DE OITO
ESPÉCIES DE ÁRVORES DO CERRADO, MILHO, FEIJÃO-DE-
PORCO E PLANTAS ESPONTÂNEAS SOB DIFERENTES
QUANTIDADES DE PALHADA DE BRACHIARIA.**

MONOGRAFIA DO CURSO DE AGRONOMIA

MARCELO NICOLINI DE OLIVEIRA

BRASÍLIA – DF
DEZEMBRO DE 2011.
UnB - UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FAV – FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE EMERGÊNCIA DE OITO ESPÉCIES DE
ÁRVORES DO CERRADO, MILHO, FEIJÃO-DE-PORCO E PLANTAS
ESPONTÂNEAS SOB DIFERENTES QUANTIDADES DE PALHADA DE
BRACHIARIA.**

MARCELO NICOLINI DE OLIVEIRA

Matrícula: 07/49842

ORIENTADORA: ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA

CO-ORIENTADOR: DANIEL LUIS MASCIA VIEIRA

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO DE 2011.

UnB – Universidade de Brasília

FAV – FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE EMERGÊNCIA DE OITO ESPÉCIES DE
ÁRVORES DO CERRADO, MILHO, FEIJÃO-DE-PORCO E PLANTAS
ESPONTÂNEAS SOB DIFERENTES QUANTIDADES DE PALHADA DE
BRACHIARIA.**

MARCELO NICOLINI DE OLIVEIRA

Matrícula: 07/49842

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA
À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA
VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADA POR:

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, PhD (UnB - FAV)
(ORIENTADORA)

DANIEL LUIS MASCIA VIEIRA, Dr (EMBRAPA - CENARGEN)
(MEMBRO EXTERNO)

DANIEL RODRIGUES DE OLIVEIRA, GRD (EMBRAPA - CENARGEN)
(MEMBRO EXTERNO)

BRASÍLIA – DF, DEZEMBRO DE 2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, que me proporciona a experiência única de viver neste planeta de muita riqueza, abundância e aprendizado para a evolução espiritual, à minha companheira Maíra, que é sempre luz, paz e amor na minha vida, compartilhando sempre muita força, carinho, compreensão e amor. Um agradecimento especial para toda minha família, irmão Daniel, irmã Renata, irmã Thaís, que apesar da distância da minha vida cotidiana sempre me ajudaram em minha evolução direta ou indiretamente, e principalmente para minha querida mãe Vera Regina, pelo apoio incondicional e sempre disposta a me auxiliar em todas as situações. Aos meus grandes amigos e mestres que puderam proporcionar diversos momentos de aprendizado, alegria e compartilhar de idéias para a construção de um mundo melhor. Deixo aqui também, meu agradecimento à professora Ana Maria Resende Junqueira pela ajuda e prestatividade para a execução do meu experimento, por acreditar no meu experimento disponibilizando uma área na FAL para a realização deste e por disponibilizar uma área permanente para trabalhos de agroecologia na Fazenda Água limpa. Deixo um agradecimento também ao pesquisador Daniel Vieira que me ajudou bastante com as idéias para esse trabalho, principalmente na parte da análise estatística e também pelas pesquisas bastante promissoras em restauração de áreas degradadas que ele realiza. Agradeço também a todos que contribuíram/contribuem para minha formação profissional, pessoal e espiritual. Especiais agradecimentos ao Mestre Raimundo Irineu Serra, padrinho Sebastião Mota de Melo, aos povos da floresta e a todos os integrantes de grupos espirituais que comungam a santa bebida Ayahuasca na luz, na paz e no amor. Por fim, com imensa satisfação, agradeço aos grupos de Agroecologia, Permacultura e Agrofloresta do Brasil e do mundo, que estão trabalhando por um ambiente mais sadio e uma tão sonhada sustentabilidade em todos os níveis, para todo o planeta e para as futuras gerações.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO	6
1. Introdução.....	7
2. Objetivos.....	14
3. Materiais e Métodos	14
3.1 Coleta de sementes	14
3.2 Coleta de palhada de brachiaria.....	15
3.3 Preparação dos canteiros	15
3.4 Plantio e montagem do experimento	16
3.5 Avaliações semanais.....	16
3.6 Pesagem da biomassa	17
3.7 Pesagem das sementes	17
3.8 Delineamento experimental.....	17
3.9 Análises estatísticas	18
4. Resultados e discussão.....	18
5. Conclusões.....	34
6. Recomendações para trabalhos futuros	34
7. Referência bibliográfica	34

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes quantidades de palhada na capacidade de emergência de sementes de 10 espécies de plantas, arbóreas e anuais, bem como na emergência/supressão de plantas espontâneas. O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa - UnB, em blocos ao acaso, com seis tratamentos em cinco repetições. Os tratamentos foram: 0, 5, 10, 15, 20 e 25 toneladas por hectare de palhada de brachiaria. Foram feitas análises semanais de emergência para cada espécie em todos os blocos e tratamentos. A massa fresca das plantas espontâneas foi avaliada ao final do período experimental. Foi observado que uma camada de palhada de 5 t/ha diminuiu significativamente a emergência e a massa fresca de plantas espontâneas. Milho, feijão-de-porco, jatobá e barú não foram afetadas pela quantidade crescente de palhada. Foi observado que 5 t/ha de palhada apresenta vantagens na supressão de plantas espontâneas sem afetar de forma significativa a emergência de espécies arbóreas.

Palavras-chave: palhada, brachiaria, emergência, árvores do cerrado, plantas espontâneas.

1. Introdução

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

A preocupação com a reparação de danos provocados pelo homem aos ecossistemas não é recente. Plantações florestais têm sido estabelecidas desde o século XIX no Brasil com diferentes objetivos. Entretanto, somente na década de 1980, com o desenvolvimento da ecologia da restauração como ciência, o termo restauração ecológica passou a ser mais claramente definido, com objetivos mais amplos, passando a ser o mais utilizado no mundo nos últimos anos (Engel & Parrotta 2003).

Segundo Dias & Griffith (1998), a recuperação de áreas degradadas pode ser conceituada como um conjunto de ações que visam proporcionar o restabelecimento de condições de equilíbrio e sustentabilidade anteriormente existentes em um ecossistema natural, exigindo uma abordagem sistemática de planejamento e visão em longo prazo.

Recuperação é um termo corriqueiramente utilizado como sinônimo de reabilitação e restauração. Porém, na literatura técnica recuperar não é sinônimo de reabilitar, nem de restaurar. A recuperação da área visa a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” como é definida pela Lei Federal 9985/2000, que criou o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Trata-se de retornar às condições de funcionamento, pois objetiva recuperar a estrutura (composição em espécies e complexidade) e as funções ecológicas (ciclagem de nutrientes e biomassa) do ecossistema.

As intervenções para a recuperação de áreas degradadas podem ser feitas com diferentes objetivos, iniciando sempre com uma avaliação das condições da área, para que se possa identificar as dificuldades e traçar estratégias. Leva-se em conta os fatores de degradação e o potencial auto-regenerativo das áreas, obtido pelo histórico de uso e proximidade da fonte de propágulos (RODRIGUES & GANDOLFI, 2001; RODRIGUES, 2002).

Outro aspecto a ser observado é a ocorrência de vegetação natural, onde pode existir banco de plântulas e banco de sementes, que podem servir como fonte de propágulos para a área a ser recuperada. Kajeyama e Gandara (2001) observam que a ocorrência de tais situações determinará o grau de intervenção e o sistema a ser adotado.

Pode-se propor a reabilitação da área, atribuindo a ela uma função adequada ao uso humano e restabelecendo suas principais características, conduzindo-a a uma situação alternativa e estável (MINTER/IBAMA, 1990).

A restauração objetiva conduzir o ecossistema à sua condição original. É considerada uma hipótese remota e até mesmo utópica, uma vez que há falta de informações sobre a situação original, podendo ter ocorrido extinção de espécies e alterações na comunidade e em sua estrutura no decorrer da sucessão, além da indisponibilidade de recursos financeiros para tal (BARBOSA & MANTOVANI, 2000; RODRIGUES & GANDOLFI, 2001).

Porém, o objetivo final da restauração ecológica, que é o retorno do ecossistema a uma situação mais próxima possível do seu estado original ou anterior à degradação, é difícil de ser alcançado. Por esta razão é necessário que se estabeleça uma definição prévia de qual é o produto desejado ou ecossistema-alvo a ser atingido, o que permitirá avaliar o sucesso de um projeto de restauração ecológica (Engel & Parrotta, 2003).

O caráter multidisciplinar das investigações científicas sobre recuperação tem sido considerado como o ponto de partida do processo de restauração de áreas degradadas, entendido como um conjunto de ações idealizadas e executadas por especialistas das diferentes áreas do conhecimento, visando proporcionar o restabelecimento de condições de equilíbrio e sustentabilidade, existentes nos sistemas naturais (DIAS & GRIFFITH, 1998 e BARBOSA, 2003).

Com o incremento de trabalhos nesta área, existem hoje diversos modelos possíveis de serem utilizados no repovoamento vegetal, pelo plantio de espécies arbóreas de ocorrência em ecossistemas naturais, procurando recuperar algumas funções ecológicas das florestas, bem como a recuperação dos solos (PINAY et al., 1990; JOLY et al., 1995; RODRIGUES & GANDOLFI, 1996; BARBOSA, 2000).

Em geral estes modelos envolvem levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios, bem como estudos da biologia reprodutiva e da ecofisiologia das espécies e de seu comportamento em bancos de sementes, em viveiros e em campo, o que, em conjunto com um melhor conhecimento de solos, microclimas, sucessão secundária e fitogeografia, deve favorecer a auto-renovação da floresta implantada (BARBOSA, 1999).

Apesar dos avanços obtidos nos últimos anos, os modelos de recuperação gerados ainda estão limitados ao âmbito da ciência e da situação a ser recuperada, com aplicabilidade restringida, muitas vezes, pelos altos custos de implantação e

manutenção, sendo necessário maior envolvimento da pesquisa científica no desenvolvimento de tecnologias cada vez mais baratas e acessíveis (KAGEYAMA & GANDARA, 1994; KAGEYAMA, 2003; BARBOSA et al., 2003).

Como preocupação mais atual, ressalta-se a necessidade de estabelecimento de florestas com maior diversidade, procurando aliar a restauração da função florestal com a conservação da biodiversidade, já expressa na primeira edição da Resolução SMA (Secretaria do Meio ambiente) 21/01 e agora consolidada nas resoluções SMA 47/03 e SMA 48/04, esta última com a publicação da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

Pouquíssimos estudos têm se preocupado com a recuperação de áreas de cerrado e de vegetação de manguezais e das restingas litorâneas paulistas, apesar de fortemente impactadas pela ocupação humana desde o princípio da colonização européia (ASSIS, 1999).

Outra grande lacuna existente refere-se ao estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento, capazes de verificar a qualidade dos reflorestamentos heterogêneos, bem como indicar a capacidade de resiliência em áreas implantadas (BARBOSA, 2000; RODRIGUES & GANDOLFI, 2000). Assim, após o estabelecimento adequado das espécies utilizadas em plantios de recuperação, a garantia de sucesso depende da capacidade da vegetação implantada de se auto-regenerar, justificando-se estudos sobre a produção de serrapilheira, chuva de sementes, banco de sementes e características ecológicas e genéticas das populações implantadas (SIQUEIRA, 2002; SORREANO, 2002; LUCA, 2002).

Genericamente podem-se indicar as seguintes intervenções: condução da regeneração natural, plantio direto e a implantação de espécies arbustivo-arbóreas nativas regionais. RODRIGUES e GANDOLFI (2001), sugerem, em alguns casos, quando possível, a transferência de propágulos alóctones (serrapilheira e banco de sementes) e implantação de consórcios de espécies com uso de mudas e sementes.

Quando a área apresenta pequeno grau de perturbação, onde se observa a presença dos processos ecológicos (banco de sementes, de plântulas, rebrota, chuva de sementes), a regeneração natural é a estratégia indicada, uma vez que há possibilidade de auto-recuperação. As ações de intervenção consistem em isolar a área dos fatores perturbadores com a construção de cercas e aceiros (RODRIGUES, 2002).

O plantio direto ou semeadura direta pode ser empregado para áreas de difícil acesso ou áreas montanhosas, embora, não se restrinja a estes casos. Engel et al. (2002)

observaram que, embora o desempenho não seja satisfatório, o baixo custo justifica esta alternativa econômica para a recuperação florestal.

A implantação de espécies arbóreas é um procedimento que permite pular as etapas iniciais da sucessão natural, onde surgem primeiramente espécies herbáceas e gramíneas que enriquecem o solo com matéria orgânica e alterando suas características e assim permitindo o aparecimento de indivíduos arbustivo-arbóreos. Na implantação florestal esta etapa inicial é eliminada, plantando-se mudas de espécies arbóreas e arbustivas, num solo previamente corrigido e preparado. No plantio heterogêneo com espécies nativas regionais a implantação dos espécimes arbustivo-arbóreos pode ocorrer de forma simultânea, possibilitando a acomodação tanto de espécies pioneiras, quanto de não-pioneiras.

A sementeira direta é um método alternativo e tem apresentado resultados promissores com espécies exóticas, especialmente do gênero *Pinus* (Mattei, 1993; 1998; Brum et al. 1999; Serpa, 1999, D'Arco e Mattei, 2000). Algumas tentativas foram realizadas com sementeira direta com espécies nativas (Mattei, 1995; Schneider, 1999; Alvino et al. 2001; Mello, 2001; Krohn et al. 2001), também produzindo resultados animadores.

O processo de sementeira direta pode ser realizado mediante a sementeira em covas, em linha ou a lanço. É um método de regeneração que dispensa a estrutura e a mão de obra requerida para a produção de mudas em viveiro (Duryea, 2000), tendo como principais vantagens da sementeira direta o baixo custo de implantação, a grande semelhança com o processo de regeneração natural e a possibilidade de ser utilizada em locais de difícil acesso (Duryea, 2000). Por esses motivos, o método da sementeira direta torna-se mais econômico que o plantio de mudas (D'Arco e Mattei, 2000).

Como desvantagens do método, destacam-se a necessidade do uso de tratamento de sementes por causa de inimigos naturais; em alguns locais, a preparação da área, onerando o custo de implantação; a necessidade de uma certa experiência dos trabalhadores que realizam esta atividade; e, por fim, o fato de a mesma não se aplicar a todas as situações, principalmente nas regiões mais áridas (Duryea, 2000).

Comparando sistemas tradicionais de obtenção de mudas produzidas em sacos plásticos, obtidas por repicagem e por sementeira direta no recipiente, com a sementeira direta à campo, Mello (2001) comprovou que esta metodologia pode apresentar desempenho equivalente ou até superior, justificando, desta forma, a sua utilização por se tratar de um sistema de fácil execução, mais barato e que envolve menos mão-de-

obra, além de, ao mesmo tempo, mostrar boa eficiência técnica com formação de plantas de boa qualidade.

PALHADA NA COBERTURA DO SOLO

O sistema de plantio direto tornou-se muito mais que um método de conservação do solo e tem contribuído para uma agricultura sustentável, mantendo-se alta produtividade com mínimo impacto ao meio ambiente (AMARAL, 2001). No entanto, apesar de amplamente adotado, esse sistema de plantio dependerá, para sua evolução, de fontes eficientes de cobertura morta com longevidade adequada. Esta característica é oferecida pelas forrageiras do gênero *Brachiaria*, as quais têm produzido, quando bem manejadas, acima de 15 t ha⁻¹ de biomassa seca, persistindo por mais de seis meses na superfície do solo (COBUCCI, 2001).

A espécie que vem ganhando crédito na produção de massa para o sistema plantio direto é do gênero *Brachiaria*. Segundo Tiritan (2001), uma das vantagens das espécies deste gênero são: a grande produtividade de massa seca tanto da parte aérea quanto radicular, boa cobertura do solo, agressividade na formação, custo relativamente baixo de sementes, melhoria nas propriedades físicas do solo, além do eficiente controle de plantas daninhas e uma boa receita gerada para o sistema plantio direto.

Dentre as gramíneas a que mais se destaca é a *Brachiaria decumbens*, popularmente conhecida como capim braquiária, que é originária da África e tem sido amplamente disseminada pelas regiões tropicais do mundo, devido às suas qualidades como forrageira (LORENZI & SOUZA, 2000).

A cobertura morta consiste num método de controle das plantas daninhas por meio de efeitos físicos, químicos e biológicos, provocados pela utilização nas entrelinhas da lavoura de materiais originados da biomassa de adubação verde, resíduos de produtos beneficiados, palhada das espécies infestantes e produtos industriais alternativos. Além da realização do controle de plantas daninhas, a cobertura morta proporciona conservação do solo e água da lavoura, protege o terreno de temperaturas e chuvas elevadas, enriquece o solo de matéria orgânica e alguns nutrientes e pode ter influência na produção do cafezal (FERNANDES, 1986).

Meschede (2006), explicou que em todo o processo de reação da planta, local ou sistêmica, às pragas, doenças, plantas daninhas e agentes abióticos, há um sistema de reconhecimento dos iliciadores, através de sinalizadores químicos, levando as plantas a

expressar os genes de reação sistêmica que podem levar, ou não, à resistência. Assim, a produção de compostos secundários pelas plantas tem relação direta com os fatores de estresse a que ela está sujeita. Destacou que a manutenção da cobertura do solo na entrelinha da cultura é fundamental para o controle das plantas daninhas e que, embora haja competição da cobertura e/ou efeito de compostos alelopáticos com a cultura, os benefícios que a ela se agregam, ao mantê-la, são muitos maiores.

Ainda Meschede (2006) relata que como a maioria dos efeitos da palhada está condicionada ao efeito da luz, mais do que ao efeito alelopático, é importante a escolha correta da espécie a ser utilizada como cobertura morta. Explicou que existe uma ação diferenciada no controle de plantas daninhas em relação a algumas espécies de palhada. Com 8 t ha⁻¹ de *Brachiaria plantaginea*, por exemplo, praticamente se elimina o problema das plantas daninhas; o que já não ocorre com a *Euphorbia heterophylla*, que mesmo com 15 t ha⁻¹ não produz o mesmo efeito.

Observou-se que, além da quantidade produzida, deve-se pensar no tempo de degradação da palhada, em função das condições climáticas e de solo da região. Para várias espécies de coberturas estudadas, percebe-se que em cerca de 30 dias metade de toda a palhada já foi degradada (MESCHÉDE, 2006).

AGROECOLOGIA

A idéia da unidade dos organismos com o meio ambiente e dos seres humanos com a natureza não é recente. Embora mesmo na mais remota história escrita encontra-se alusões a seu respeito, os enunciados formais começaram a aparecer no século XIX, nas publicações americanas e européias sobre ecologia. Fosse qual fosse o ambiente estudado, na virada para o século XX, a idéia de que a natureza funciona como um sistema, foi desenvolvida como um campo definitivo e quantitativo de estudos, a ecologia de ecossistemas que busca compreender como estas unidades funcionam e se auto-organizam (ODUM, 1997).

O ecólogo vegetal A. G. Tansley foi o primeiro a considerar as plantas e animais junto com fatores físicos do seu entorno, formando um sistema ecológico, que chamou de ecossistema, a unidade fundamental da organização ecológica. Interpretou os componentes biológicos e físicos unificados pela interdependência entre os animais e as plantas e suas contribuições para a manutenção das condições e composição do mundo físico.

Gliessman (2005) afirma que um agroecossistema deve incorporar as características de resiliência, estabilidade, produtividade e equilíbrio dinâmico necessários para a base ecológica da sustentabilidade. Sendo assim os sistemas de cultivo mais promissores para manter a sustentabilidade dos solos na atividade agropecuária nos trópicos são sistemas que mantenham o máximo de cobertura vegetal durante todo o ano, tanto cobertura viva como cobertura morta (Krishnamurthy et al, 2003).

Ainda Gliessman (2005), afirma que o enfoque agroecológico corresponde a aplicação dos conceitos e princípios da Ecologia no manejo e desenho de agroecossistemas sustentáveis.

É a ciência ou a disciplina científica que apresenta uma série de princípios, conceitos e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade. A Agroecologia proporciona então as bases científicas para apoiar o processo de transição para uma agricultura “sustentável” nas suas diversas manifestações e/ou denominações (ALTIERI, 89).

Agroecologia constitui o campo do conhecimentos que promove o “manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a crise ecológica e social e, deste modo, restaurar o curso alterado da co-evolução social e ecológica. Sua estratégia tem uma natureza sistêmica, ao considerar a propriedade, a organização comunitária e o restante dos marcos de relação das sociedades rurais articulados em torno à dimensão local, onde se encontram os sistemas de conhecimento portadores do potencial endógeno e sociocultural. Tal diversidade é o ponto de partida de suas agriculturas alternativas, a partir das quais se pretende o desenho participativo de métodos de desenvolvimento endógeno para estabelecer dinâmicas de transformação em direção a sociedades sustentáveis" (Guzmán Casado et al., 2000).

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade de emergência de oito espécies de árvores do Cerrado, milho e feijão-de-porco, plantadas sob diferentes pesos de palhada de brachiaria seca e roçada, além de avaliar a capacidade de emergência das plantas espontâneas nos diferentes tratamentos. Isso foi feito com o intuito de verificar possível relação do peso da semente com a capacidade de emergência nos tratamentos, e principalmente com a possibilidade de achar um peso de palhada que inibe a emergência das plantas espontâneas, mas não inibe as emergências das árvores, do milho ou do feijão.

3. Materiais e Métodos

Para a execução deste experimento foi necessário a realização de algumas etapas de trabalho, que envolveu: coleta de sementes, preparo de 5 canteiros de tamanho 1x30 metros, coleta de palhada de brachiaria para posterior cobertura do solo imediatamente após o plantio, plantio das espécies, contagem semanal da emergência de todas as sementes plantadas e análise da biomassa das plantas espontâneas nos diversos blocos e tratamentos.

O solo dos canteiros experimentais era mantido sempre com bons níveis de água. Até mais ou menos a metade do tempo do experimento, por estar em pleno período de seca no Distrito Federal, foi necessário a utilização da irrigação, feita por aspersão convencional, já utilizada na horta da FAL. A irrigação era feita diariamente por um tempo de aproximadamente 20 minutos, no entanto, decorrido metade do tempo do experimento, chegaram as chuvas e com isso a irrigação foi bem reduzida e só era realizada de acordo com a necessidade de manter o solo em condições hídricas ideais para o bom desenvolvimento das sementes e plantas.

3.1 Coleta de sementes

Todas as sementes das espécies arbóreas utilizadas no experimento foram coletadas no segundo semestre deste ano (2011), sementes novas, todas selecionadas e aparentemente com alto vigor. A maior parte das sementes foi coletada em árvores localizadas na Universidade de Brasília, campus Darcy Ribeiro. No experimento foi

utilizado, ao todo, oito espécies de árvores nativas do Bioma Cerrado, além de milho e feijão-de-porco. As sementes de aroeirinha (*Lithraea molleoides*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jacarandá (*Dalbergia miscolobium*), ipê (*Tabebuia sp.*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*) e cedro (*Cedrela fissillis*), foram coletadas no campus Darcy Ribeiro – Universidade de Brasília; o barú (*Dipteryx alata*) foi adquirido em uma feira de Brasília, o milho (*Zea mays*) foi disponibilizado pela Embrapa Hortaliças; o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) foi colhido em um experimento de recuperação de área degradada situado na Fazenda Sucupira - Embrapa e o angico (*Anadenanthera macrocarpa*) foi coletado no Parque da cidade - Sarah Kubitschek, ambos (feijão-de-porco e angico) foram fornecidos pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da EMBRAPA – CENARGEN.

3.2 Coleta de palhada de brachiaria

A coleta de palhada de brachiaria seca foi feita na FAL, em uma área bem próxima ao experimento, com a utilização de uma roçadeira acoplada em um trator, na semana do dia 21 ao dia 28 de agosto de 2011. Para a montagem do experimento foi necessário 187,5 kg de matéria seca de brachiaria roçada; o espalhamento das quantidades de palhada necessário em cada tratamento foi feito manualmente utilizando como medida de peso, sacos de ráfia (50 kg) pesados previamente e disponíveis na FAL, que pesavam aproximadamente 2,5 kg de palhada seca.

3.3 Preparação dos canteiros

Os canteiros foram feitos através de um encanteirador acoplado em um trator, na semana do dia 21 ao dia 28 de agosto de 2011. No total foram feitos 5 canteiros de 1 metro de largura por 30 metros de comprimento, um ao lado do outro, com um espaçamento de 50 cm entre canteiros, totalizando uma área total de 30m² por bloco (1 canteiro) e 150m² de área total dos canteiros (5 canteiros).

3.4 Plantio e montagem do experimento

O plantio dos 3 primeiros blocos foi realizado no dia 02/09/2011 e os outros 2 blocos foram plantados no dia 09/09/2011, dando uma semana de diferença de tempo de

plantio. A semeadura das sementes das 10 espécies utilizadas no experimento foi feita manualmente com o auxílio de uma trena de 50 metros e uma fita métrica de 2 metros, da seguinte forma: 20 sementes de cada espécie em cada tratamento, cada espécie tinha 4 linhas de sementes, uma ao lado da outra, 5 sementes por linha, com espaçamento de 12 cm entre linhas e 15 cm entre sementes na linha, de uma forma que cada espécie ficou com uma área contínua de 36 cm x 60cm. Foram feitos pequenos sulcos, de 1 a 2 centímetros de profundidade, em sentido transversal ao comprimento do canteiro, onde as sementes foram semeadas e cobertas levemente com solo até o nível do canteiro.

Para diminuir os efeitos de borda, os plantios foram feitos a partir de um afastamento inicial das bordas das áreas de 5 m² delimitadas para os tratamentos. Esses espaçamentos foram de 15 cm nas laterais e 16 cm nas pontas do comprimento dos tratamentos, ou seja, os tratamentos contaram com uma área útil de 2,8 m² (4,68 m x 0,6 m) e 5 m² (5 m x 1 m) de área total em cada tratamento.

Em seguida da semeadura das espécies nos seus respectivos locais dentro de cada parcela, foi colocada a palhada de brachiaria, que representou os diferentes tratamentos do experimento. Para delimitação dos tratamentos foram fincadas no solo estacas de bambu que indicavam onde acabava e começava os tratamentos.

3.5 Avaliações semanais

Semanalmente, com a utilização de um croqui do arranjo experimental, foi feito um censo/contagem para identificar quais plantas tinham emergido. Foram realizadas oito contagens para cada bloco experimental, nas seguintes datas: 09/09/11, 16/09/11, 23/09/11, 30/09/11, 07/10/11, 14/10/11, 21/10/11, 28/10/11 e 04/11/11. No total, foram 9 dias de censo, por que dois canteiros foram plantados com uma semana de atraso.

3.6 Pesagem da biomassa

A coleta das plantas espontâneas de todos os tratamentos em todos os blocos para pesagem da biomassa foi feita no dia 04/11/11. A pesagem da biomassa foi feita utilizando uma balança digital disponível na F.A.L, com precisão de 10 gramas. Para isso, em cada tratamento de cada bloco, foram coletadas todas as plantas espontâneas contidas em duas parcelas de um quadrado de 25 cm x 25 cm, realizados ao acaso, colocadas em um saco plástico e levadas para a pesagem.

3.7 Pesagem das sementes

Para cada espécie envolvida no experimento, foram feitas 3 pesagens de 100 sementes para se tirar uma média e ter um peso médio de 100 sementes mais confiável, para esta pesagem foi utilizado uma balança digital da marca tangent, com capacidade de 100 gramas e sensibilidade para 0,1 grama, segue abaixo uma lista com P100 de cada espécie.

3.8 Delineamento experimental

Cada canteiro representa um bloco de repetições dentro do delineamento experimental, dentro de cada bloco estavam contidos os 6 tratamentos.

Cada tratamento tinha o tamanho de 5m² (5m x 1m) de área total e 2,8 m² de área efetiva de plantio; por se tratar de um bloco contínuo, os tratamentos estavam um seguido do outro, separado por estacas (aprox. 1m) de bambu fincadas no chão, para facilitar a visualização da separação espacial dos tratamentos. No entanto, as posições dos tratamentos dentro dos blocos de repetições foram escolhidas aleatoriamente, assim como as posições de cada espécie de semente dentro dos tratamentos também foram escolhidas ao acaso.

Os tratamentos foram os diferentes pesos de brachiaria, no total foram feitos 6 tratamentos: 0 kg / 5m² = 0 toneladas / hectare, 2,5 kg / 5 m² = 5 toneladas / hectare, 5 kg / 5 m² = 10 t / ha, 7,5 kg / 5 m² = 15 t / ha, 10 kg / 5 m² = 20 t / ha, e, 12,5 kg / 5 m² = 25 t / ha.

3.9 Análises estatísticas

Depois da realização do experimento, os resultados foram analisados estatisticamente com a utilização do software Estat. Foi feito um teste F (ANOVA) para cada espécie, para avaliar a existência ou não de diferenças significativas na capacidade de emergência entre os tratamentos e entre os blocos. Posteriormente, para as espécies que apresentaram diferença significativa no teste F (ANOVA), foi feito um teste Tukey, para avaliar quais tratamentos apresentaram diferenças significativas entre si.

4. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no experimento foram organizados em tabelas e gráficos, para melhor visualização. Abaixo segue uma seqüência de tabelas obtidas à partir dos dados coletados em campo. Os dados obtidos foram: tabela do peso de 100 sementes de cada espécie, gráficos de média de porcentagem de emergência em cada tratamento para cada espécie, gráfico da biomassa das plantas espontâneas em cada tratamento e um último gráfico que engloba todas as espécies em um único gráfico, para melhor visualização da relação peso da semente com a capacidade de emergência nos tratamentos.

Tabela 01. Peso de 100 sementes para cada espécie.

<u>Espécie (nome popular – nome científico)</u>	<u>Peso de 100 sementes (gramas).</u>
Jatobá - <i>Hymenaea courbaril</i>	473,9
Feijão-de-porco - <i>Canavalia ensiformis</i>	157,6
Barú - <i>Dipteryx alata</i>	89,8
Copaíba - <i>Copaifera langsdorfii</i>	88,0
Milho - <i>Zea mays</i>	12,1
Angico - <i>Anadenanthera macrocarpa</i>	8,3
Ipê – <i>Tabebuia sp.</i>	7,0
Jacarandá-do-Cerrado - <i>Dalbergia miscolobium</i>	6,5
Aroeirinha - <i>Lithraea molleoides</i>	4,3
Cedro rosa - <i>Cedrela fissilis</i>	4,0

A hipótese lançada nesse trabalho é que sementes maiores teriam maiores capacidades de emergência, quando plantadas sob a palhada, devido ao maior conteúdo de energia armazenada na semente, o que daria condições para que a semente ultrapassasse a barreira física da palhada, uma vez que ela poderia transformar a energia da semente em parte aérea sem precisar fazer fotossíntese imediatamente após a germinação, para o iniciar seu desenvolvimento.

A germinação é um evento fisiológico que depende da qualidade da semente e das condições de germinação, como o suprimento de água e oxigênio e a adequação de temperatura, luz e substrato. Estas condições de germinação ou

requerimentos básicos para a germinação variam entre as espécies (SALOMÃO, 2003).

Germinação é o fenômeno biológico através do qual uma semente viável em repouso (por quiescência ou dormência) inicia atividade metabólica e retoma o crescimento do embrião, com o conseqüente rompimento do tegumento pela radícula ou outra estrutura do embrião. Contudo, este critério por si só é insuficiente, pois pode ocorrer falsa germinação, que é a extrusão da radícula do embrião morto, devido à pressão exercida pela embebição dos constituintes hidrofílicos, conseqüente à absorção da água. Portanto, em tecnologia de sementes, considera-se germinação a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, produzindo uma plântula normal. (PESKE, T. S; ROSENTHAL, D. M; ROTA, M. R. G, 2003).

A espécie *Lithraea molleoides* por não apresentar nenhuma emergência em nenhum censo, foi retirada do trabalho. Isto pode ter ocorrido por algum mecanismo de dormência da semente ou pela falta de vigor das sementes.

Tabela 2. Teste F (ANOVA) para a média de emergência obtida por cada espécie nos blocos e tratamentos.

Espécie	F	p
<i>Hymenaea courbaril</i>	2,57102	0,059431
<i>Canavalia ensiformis</i>	0,8250	0,546573
<i>Dipteryx alata</i>	1,99244	0,123706
<i>Copaifera langsdorfii</i>	34,1818	0,000000
<i>Zea mays</i>	0,574	0,719210
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	20,10256	0,000000
<i>Tabebuia sp.</i>	6,97173	0,000644
<i>Dalbergia miscolobium</i>	10,8052	0,000039
<i>Cedrela fissilis</i>	38,8571	0,000000

* Valores de p acima de 0,05 não apresentaram diferenças significativas.

Pelo teste F (ANOVA), as espécies que apresentaram diferenças significativas nas médias da porcentagem de emergência nos tratamentos foram: *Copaifera langsdorfii*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Tabebuia sp.*, *Dalbergia miscolobium*, *Cedrela fissilis*. Para estas espécies foi feito um teste Tukey HSD a posteriori para

avaliar quais tratamentos diferiram entre si e saber qual nível ideal de palhada para o plantio destas espécies.

Para as outras espécies (*Hymenaea courbaril*, *Canavalia ensiformis*, *Dipteryx alata*, *Zea mays*), não houve diferenças significativas nas médias da porcentagem de emergência nos tratamentos dentro dos blocos. Mostrando um resultado interessante e positivo, mostrando que as taxas de emergência para estas espécies não são diferentes nos diferentes pesos de palhada experimentados, o que significa que podemos plantar estas sementes sob um peso de palhada de até 25 t/ha sem diferir significativamente a taxa de emergência das plântulas e ao mesmo tempo impedindo a emergência das plantas espontâneas que poderiam competir com as sementes plantadas.

Tabela 3. Análise estatística, teste Tukey.

Tratamento	0 t/ha	5 t/ha	10 t/ha	15 t/ha	20 t/ha	25 t/ha
Espécie	% média de emergência					
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	50,0 a	45,0 a	21,6 b	3,33 b	5,0 b	1,66 b
<i>Cedrela fissilis</i>	81,66 a	55,0 b	33,33 b	8,33 c	1,66 c	0,0 c
<i>Copaifera langsdorfii</i>	83,33 a	65,0 ab	43,33 bc	33,33 cd	15,0 de	3,33 e
<i>Dalbergia miscolobium</i>	25,0 a	26,66 a	10,0 ab	1,66 b	0,0 b	0,0 b
<i>Tabebuia</i>	30,0 a	26,66 a	8,33 ab	3,33 b	0,0 b	0,0 b

* As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Para *Anadenanthera macrocarpa*, a taxa de emergência não varia significativamente da testemunha (0 t/ha) para o tratamento com 5 t/ha, mostrando que ela pode ser plantada sob este nível de palhada sem perdas significativas. Em níveis de palhada acima de 5 t/ha não há diferenças significativas entre as médias observadas, no entanto já mostra grande redução da porcentagem de emergência.

Para *Cedrela fissilis*, basta colocar um nível mínimo de palhada (5 t/ha) para que ela diminua significativamente a taxa de emergência, em comparação com a testemunha, mas ainda mantém uma taxa de emergência de 55,0 %. Do nível de 5 t/ha para o nível 10 t/ha não há diferenças significativas. Para os níveis de palhada

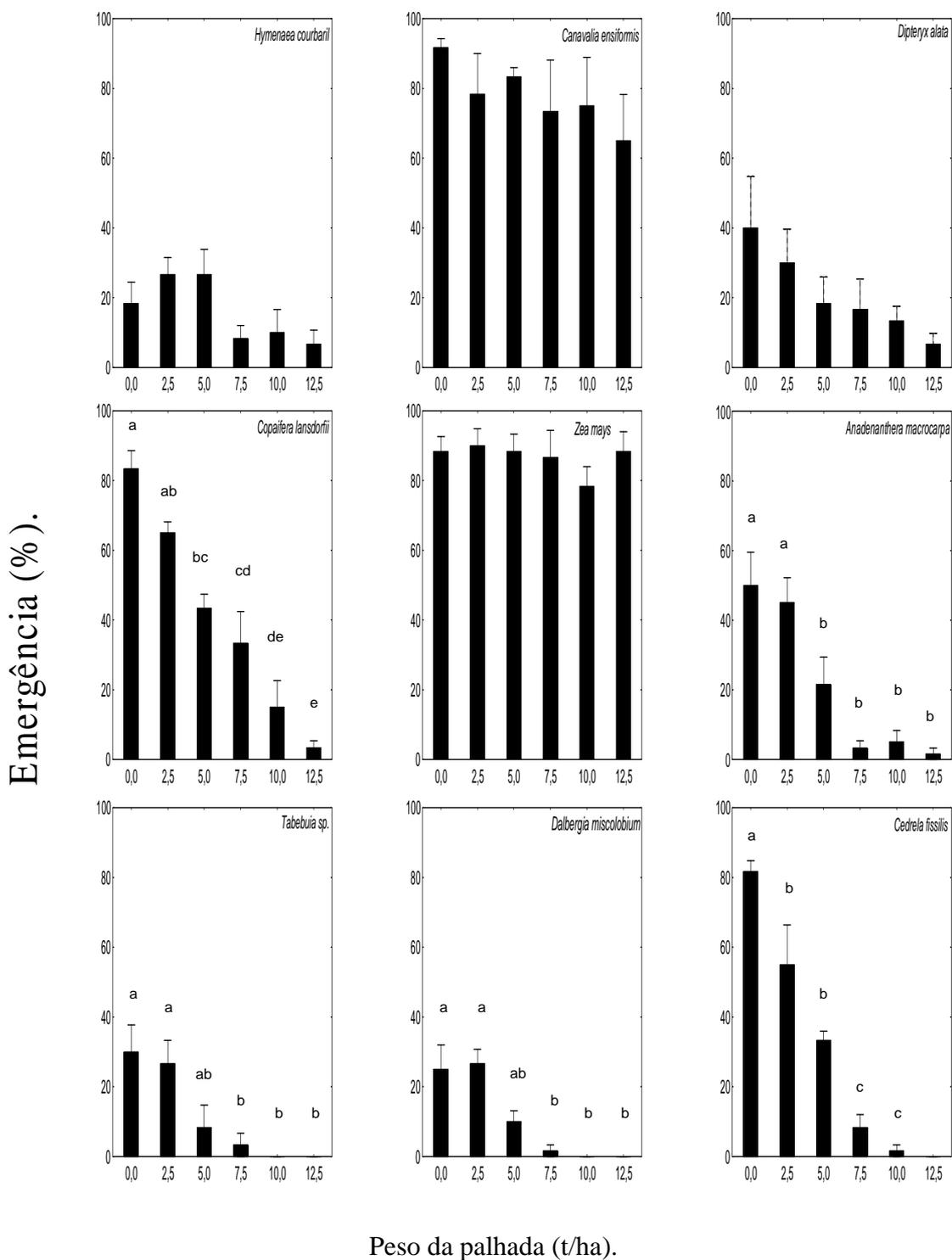
superiores a 10 t/ha observou-se uma taxa de emergência muito baixa e não diferem entre si significativamente.

Para *Copaifera langsdorfii*, com 5 t/ha de palhada, a taxa de emergência cai de 83,33 % para 65,0 %, em relação à testemunha, não diferindo significativamente e ainda mantendo uma emergência considerável. Para esta espécie, ocorre um fato interessante, nas diferenças das taxas de emergência nos tratamentos. A redução da porcentagem de emergência não cai de forma drástica, fazendo com que os tratamentos não apresentem diferenças de dois a dois até o nível mais alto de palhada.

Para *Dalbergia miscolobium*, ao nível de 5 t/ha ocorreu aumento da taxa de emergência quando comparado à testemunha, porém não diferiu significativamente, mostrando ser benéfico plantar as sementes ao nível de 5 t/ha de palhada, pois a taxa de emergência mantém-se praticamente inalterada. O nível de 10 t/ha não diferiu de nenhum outro nível, porém apresentou taxa de emergência menor que a metade do nível menor de palhada. Os níveis acima de 10 t/ha só diferem dos níveis 5 t/ha e 0 t/ha e apresentam emergência muito baixa.

Para *Tabebuia*, o quadro de variação é igual ao da *Dalbergia miscolobium*. O nível de 5 t/ha não difere da testemunha nem do nível de 10 t/ha, mostrando que é vantajoso o plantio destas espécies sob uma palhada de 5 t/ha. O nível de 10 t/ha não diferiu de nenhum outro nível, mas apresentou uma taxa de emergência bem menor que o nível de palhada menor. Os níveis acima de 10 t/ha só diferem dos níveis 5 t/ha e 0 t/ha, mostrando baixa capacidade de emergência.

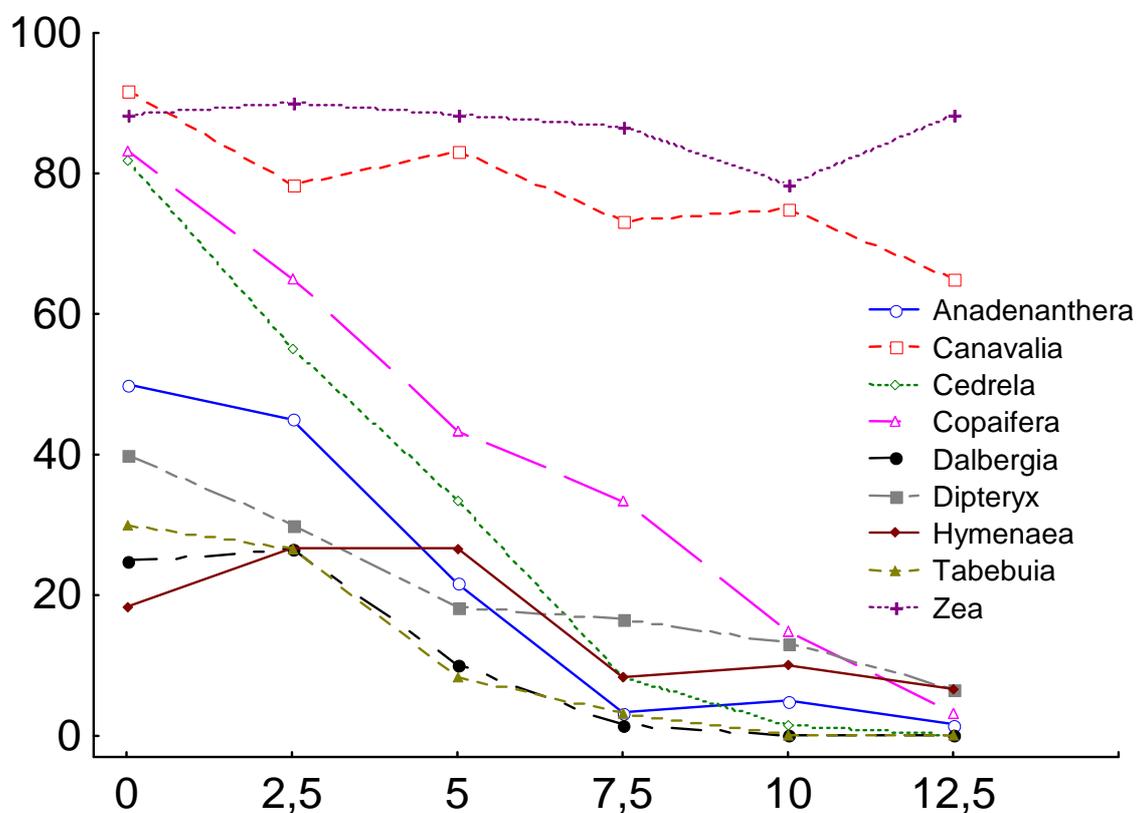
Gráfico 1. Gráficos de médias de emergência e desvio padrão em cada tratamento para cada espécie.



* As barras com mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância.

* Os gráficos sem letras não tiveram diferenças pelo teste Tukey ao nível de 5 % de significância.

Gráfico 2. Curvas de médias de emergência nos tratamento, para cada espécie.

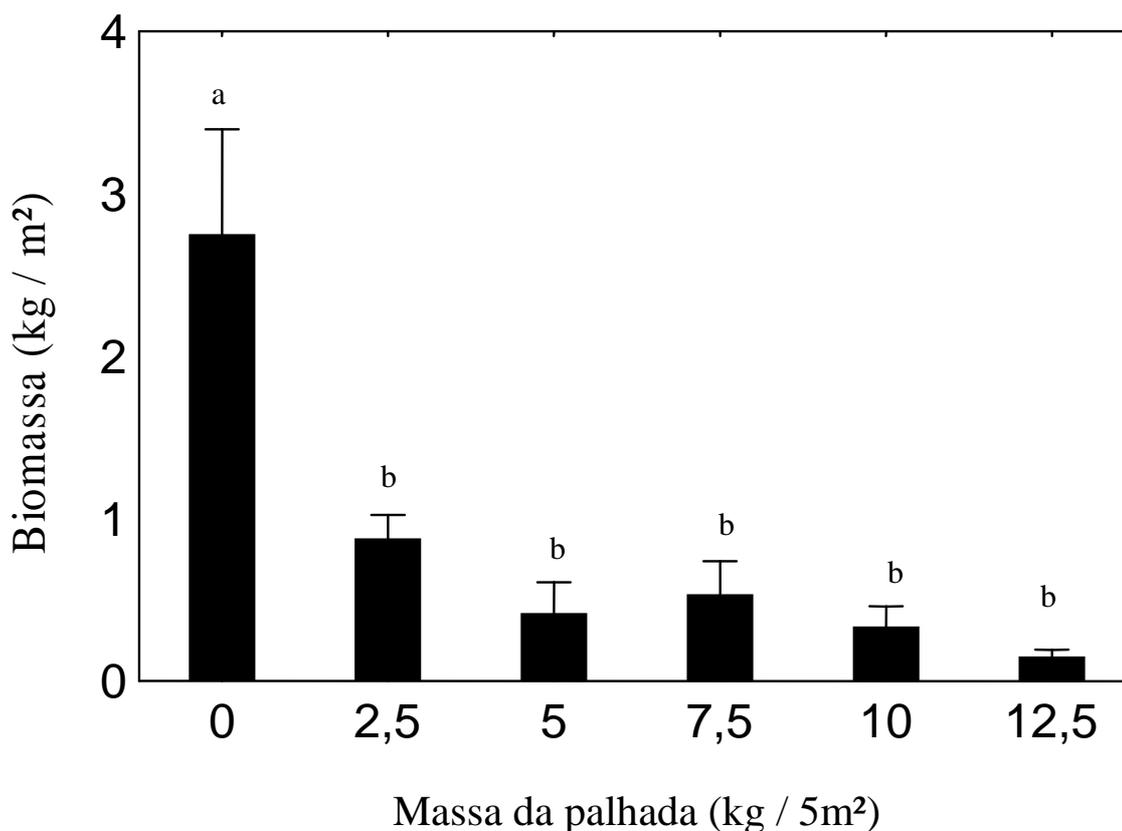


Este gráfico faz uma curva para cada espécie, afim de melhor visualização de como fica a média de porcentagem de emergência em cada tratamento, para uma melhor comparação entre as espécies. O que realmente importa neste gráfico é a inclinação das curvas, que no dirá se a variação da emergência nos tratamento é grande ou pequena.

Quanto maior a inclinação da curva, maior é a diminuição da emergência quando se passa para um nível maior de palhada. Quanto menor a inclinação da curva, menor é a diminuição da emergência quando se passa para um nível maior de palhada.

A idéia de quanto mais pesada for a semente, maior a capacidade de emergir sobre as palhadas mais pesadas, foi relativamente verdadeira, tendo algumas pequenas variações. Mas se compararmos as 5 sementes mais pesadas com as 4 sementes mais leves, observamos que esta idéia é válida para os dois maiores níveis de palhada, onde de fato, as 5 sementes mais pesadas tiveram médias de emergência maiores do que as 4 sementes mais leves.

Gráfico 3. Média da biomassa das plantas espontâneas em cada tratamento.



* As barras com mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Foi feito um teste F (ANOVA) para analisar se houve variância no peso da biomassa das plantas espontâneas nos tratamentos dentro dos blocos. O resultado foi um valor de $F = 12,94094$ e $p = 0,000014$, mostrando que houve diferenças ao nível de 5 % de significância. Posteriormente foi feito um teste Tukey para saber quais tratamentos diferiram entre si, o resultado deste teste é mostrado no gráfico acima.

Este gráfico nos mostra a quantidade de biomassa de plantas espontâneas encontradas nos diferentes tratamentos, dando um resultado bastante positivo para o objetivo do trabalho. Ao colocarmos um pequeno nível de palhada ($2,5 \text{ kg} / 5 \text{ m}^2 = 5 \text{ t/ha}$), já ocorre uma grande redução no peso da biomassa das plantas espontâneas, diferindo significativamente da testemunha (0 t/ha). No entanto, a partir do nível de 5 t/ha , nenhum outro tratamento diferiu significativamente, então o que ocorreu foi que a testemunha diferiu significativamente de todos os outros tratamentos e todos estes diferiram somente da testemunha.

Analisando o gráfico 3 juntamente com o gráfico 1 obtém-se um resultado bastante interessante, dentro da hipótese sugerida no objetivo do trabalho, pois mostra que é vantajoso plantar algumas espécies sob pelo menos um pequeno nível de palhada, pois inibirá significativamente o desenvolvimento das plantas espontâneas mas não inibirá significativamente a emergência das sementes plantadas.

O que estes gráficos nos mostram é que ao nível de 5 t/ha de palhada no solo já ocorre uma diminuição significativa na biomassa das plantas espontâneas, quando comparado com a testemunha (sem palhada); enquanto que para as espécies *Tabebuia sp.*, *Dalbergia miscolobium*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Copaifera langsdorffii*, que apresentaram diferenças significativas de emergência nos tratamentos, quando comparado o nível de 5 t/ha com a testemunha (0 t/ha), não houve uma diferença significativa na porcentagem de emergências das sementes.

Para a espécie *Cedrela fissilis*, que também apresentou diferenças significativas de emergência nos tratamentos, quando comparado o nível sem palhada ao nível de 5 t/ha, houve diferenças significativas na emergência, mas ainda continua com um índice de emergência em torno de 55 %, parecendo ainda vantajoso o plantio desta espécie sob este nível de palhada.

Para *Tabebuia sp.* e *Dalbergia miscolobium*, mesmo ao nível de 10 t/ha não há diferenças significativas da taxa de emergência quando comparado ao nível de 5 e 0 t/há, mostrando que é vantajoso plantar esta espécie até mesmo sob 10 t/ha de palhada de brachiaria seca, sem diminuir significativamente a taxa de emergência.

* Abaixo segue algumas fotos dos canteiros experimentais, onde é possível visualizar principalmente as diferenças no crescimento das plantas espontâneas nos diferentes tratamentos.

Foto 1. Disposição dos canteiros.



* Os 5 canteiros experimentais ao centro da foto, entre os canteiros de alface.

Fotos 2. Tratamento 0 t/ha.



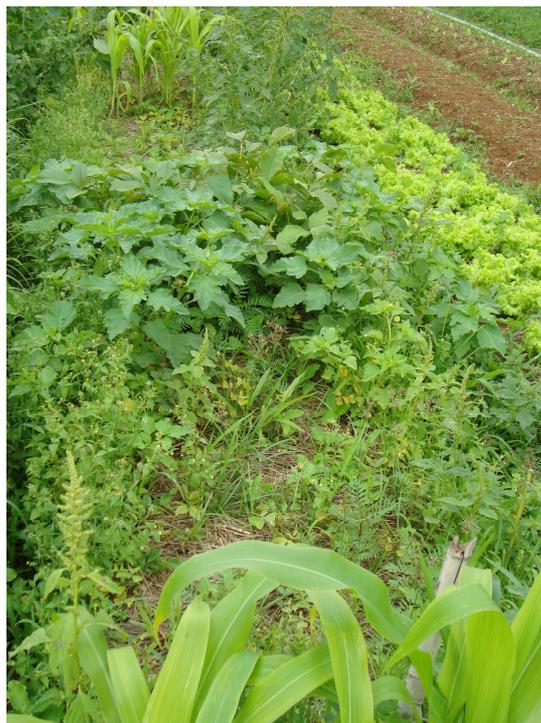
* Detalhes da quantidade de plantas espontâneas.

Fotos 3. Tratamento 5 t/ha.



*Já é possível visualizar uma diminuição da biomassa das plantas espontâneas.

Fotos 4. Tratamento 10 t/ha.



* Já neste tratamento parece que apenas uma repetição que ficou fora da média, mas é possível observar como teve uma grande redução das plantas espontâneas, em relação aos tratamentos 0 e 5 t/ha.

Fotos 5. Tratamento 15 t/ha.



* Este tratamento também parece que apenas uma repetição que ficou fora da média, mas com pouca variação. Apresentou um alto controle das plantas espontâneas.

Fotos 6. Tratamento 20 t/ha.



* Este tratamento parece que as repetições estão bem uniforme e mostra como teve um alto controle de plantas espontâneas.

Fotos 7. Tratamento 25 t/ha.



* Neste tratamento, mesmo a repetição que está mais fora da média, apresenta um controle muito eficiente das plantas espontâneas.

5. Conclusões

- A utilização de palhada no solo, mesmo em pequenas quantidades, 5 t/ha, é capaz de inibir o desenvolvimento de plantas espontâneas, que no geral possuem sementes pequenas, com poucas reservas energéticas, impossibilitando a plântula de romper a barreira física da palhada.
- Foi observado que 5 t/ha de palhada apresenta vantagens na supressão de plantas espontâneas sem afetar de forma significativa a emergência de espécies arbóreas.
- Jatobá (*Hymenaea courbaril*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), barú (*Dipteryx alata*) e milho (*Zea mays*), não variaram a taxa de emergência de forma significativa em nenhum dos tratamentos.

6. Recomendações para trabalhos futuros

Recomenda-se que em trabalhos futuros uma maior área de borda nos canteiros do experimento, a fim de evitar efeitos de borda, pois neste trabalho observou-se que algumas sementes tendiam a nascer mais nas bordas onde haviam menos palhada e maior penetração da luz.

Outra recomendação importante é na organização das linhas de plantio, ter uma precisão na hora do plantio é muito importante para a hora da amostragem/censo (contagem da emergência). Algumas possibilidades de melhoria para o desenho do experimento seria plantar em linhas longitudinais, ao invés de linhas transversais e/ou usar maior espaçamento entre linhas e entre sementes na hora do plantio, pois facilitaria a amostragem.

7. Referência bibliográfica

ASSIS, M. A. Florística e caracterização das comunidades vegetais da planície costeira de Pinguaba, Ubatuba-SP. 1999. 254f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ALVINO, F.O.; BRIENZA-JÚNIOR, S.; PEREIRA, C.A. Avaliação da germinação e sobrevivência de *Acacia mangium* plantada por semeadura direta no sistema de produção agrícola de derruba-e-queima na Amazônia Oriental Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12, 2001, Curitiba. Resumos... Curitiba: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2001. p.130.

AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. Informe Agropecuário, v.22, p.3, 2001.

ALTIERI, M. A. Agroecologia - As bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. 237p.

BARBOSA, L.M.; MANTOVANI, VW. Degradação ambiental: Conceituação e base para o repovoamento vegetal. In: WORKSHOP DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES LITORÂNEAS. Anais... São Paulo: SMA, 2000.

BARBOSA, L. M. Inovação na geração e aplicação do conhecimento sobre a biodiversidade para o desenvolvimento sustentado em São Paulo. In: Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas, Anais... São Paulo, 2003, p. 13-20.

BARBOSA, L. M. (Coord.) Modelos de Repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo. São Paulo: SMA/FAPESP, 2002. (Relatório de Atividades Parcial da 2ª Fase – Projeto FAPESP – Políticas Públicas), 203 p.

BARBOSA, L. M. Implantação de mata ciliar. In: Simpósio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia, 1999, Belo Horizonte. Trabalhos. Belo Horizonte: 1999, p. 111-35.

BRUM, E.S.; MATTEI, V.L.; MACHADO, A.A. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* L., em semeadura direta a diferentes profundidades. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 5, n. 3, p.190-194, 1999.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e

plantio direto. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.

DIAS, L.E. & GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 3, 1998, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.1-7.

D'ARCO, E.; MATTEI, V.L. Efeitos do preparo localizado do solo, protetor físico e material de cobertura na sobrevivência de plantas de *Pinus ateda* L. em semeadura direta. Revista Científica Rural, Bagé, v. 5, n. 2, p. 50-58, 2000.

DURYEA, M.L. Forest regeneration methods: natural regeneration, direct seeding and planting, 2000.

ENGEL, V.L. et al. Implantação de espécies nativas em solos degradados através de semeadura direta. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – ÁGUA E BIODIVERSIDADE, 5., 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SOBRADE, 2002.

ENGEL, V.L. & J.A. PARROTTA. 2003. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. *In: Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais.*

FERNANDES, D. R. Manejo do Cafezal. In: Simpósio sobre fatores que afetam a produtividade do cafeeiro, 1986. Poços de Caldas. Anais... Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p.275-299.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3ªed Porto Alegre UFRGS, 2005.653p.

GUZMÁN CASADO, G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA GUZMÁN, E. (coord.). Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2000.

JOLY, C. A.; SPIGOLON, J. R. & LIEBERG, S. Projeto Jacaré-Pepira V – O uso de espécies nativas para a recomposição de matas ciliares. In: XLVI Congresso Nacional de Botânica. 22 a 27/jan de 1995. Anais... Ribeirão Preto: FFCLRP/SP, 1995.

KROHN, N.G. et al. Avaliação do efeito do protetor físico sobre o estabelecimento de *Schizolobium parahyba* em semeadura direta no campo. In CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. Resumos... Curitiba: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 2001. p. 290.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. Dinâmica de população de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. 1994. In: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais... vol. 2, p.1-9.

KAGEYAMA, P.Y. Reflexos e potenciais da resolução SMA-21 de 21/11/2001 na conservação da biodiversidade específica e genética. 2003p. 7-12. In: Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas: Avanços obtidos e perspectivas futuras. Anais... São Paulo, 165p.

KAJEYAMA, P.Y.; GANDARA, F. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO Fº, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, 2001.

KRISHNAMURTHY, L. RAJAGOPAL, I. GUADARRAMA, A. A. Alternativas Produtivas: Introducción a la agroflorestería para el desarrollo rural. México. Secretaría del medio ambiente e recursos naturales, centro de educación y capacitación para el desarrollo sustentable 2003. 97p.

LUCA, A Q. Fenologia, potencial germinativo e taxa de cruzamento de uma população de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. Bombacaceae) em área implantada. Piracicaba, 2002, 87p. Tese (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 349 p.

MESCHEDE, K. D. Manejo sustentável na agricultura. In: Workshop sobre manejo sustentável na agricultura. Informações agronômicas, POTAFÓS, 2006. 13 p.

MELLO, M.F. de Comportamento de mudas de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) em três sistemas de implantação no campo. 2001. 58p. Dissertação (mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

MATTEI, V.L. Materiais de cobertura em semeadura de *Pinus elliottii* Engelm P. taeda L. Diretamente no campo. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 4, n. 1, p.64-68, 1998.

MATTEI, V.L. Preparo de solo e uso de protetor físico, na implantação de *Cedrela fissilis* Vell. e *Pinus taeda* L., por semeadura direta. Revista Brasileira de Agrociência, v. 1, n. 3, p.127-132, set-dez. 1995.

MATTEI, V.L. Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L. 1993. 149p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

MINTER/IBAMA. Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação. Brasília: IBAMA, 1990. 96p.

ODUM, E.P. Fundamentos de ecologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian. 5ª ed. 1997. 927p.

PINAY, G.; DECAMPS, H.; CHAUVET, E. & FUSTEC, E. Functions of ecotones in fluvial systems. In: Naiman & Decamps (eds). The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones. Man and the Biosphere Series, v.4. Unesco. Parthenon Publishing Group, 1990. p. 141-171.

PESKE, T. S; ROSENTHAL, D. M; ROTA, M. R. G. Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos. Editora: Rua Pelotas, RS, 2003. 415 p.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO Fº, H.F. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, 2001.

RODRIGUES, R.R. Restauração de áreas degradadas no estado de São Paulo: iniciativas com base nos processos ecológicos. In: Reunião anual de pesquisa ambiental. Resumos... São Paulo: SMA, 2002.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma definição metodológica. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental 2(1): 4-15, 1996.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. cap.15.

SIQUEIRA, L.P. Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil. 2002. 116f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 2002.

SORREANO, M.C.M. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades. 2002. 145f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

SERPA, M. R. Avaliação de diferentes materiais de cobertura no estabelecimento de plantas de *Pinus taeda* L., no sistema de semeadura direta. 1999. 48p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.

SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.S.P. Implantação de povoamentos de *Dodonea viscosa* (L.) Jacq. Com mudas e semeadura direta. Ciência Florestal, Santa Maria, v.9. n.1, p.29-33, 1999.

SALOMÃO, A. N., org., Germinação de Sementes e Produção de Mudanças de Plantas do Cerrado, 1.ed. Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96p.

TIRITAN, C. S. Alterações dos atributos químicos do solo e respostas do milho à calagem superficial e incorporada em regiões de inverno seco. 2001. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.