



Semina: Ciências Agrárias

ISSN: 1676-546X

semina.agrarias@uel.br

Universidade Estadual de Londrina  
Brasil

Pavan Beltrame, Tiago; Rodrigues, Efraim  
Feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) na restauração de florestas tropicais  
Semina: Ciências Agrárias, vol. 28, núm. 1, enero-marzo, 2007, pp. 19-28  
Universidade Estadual de Londrina  
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744083003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) na restauração de florestas tropicais

## Guandu bean (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) on tropical forest restoration

Tiago Pavan Beltrame<sup>1\*</sup>; Efraim Rodrigues<sup>2\*</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar formas alternativas de restauração de áreas degradadas, utilizando sistemas agroflorestais com uma espécie leguminosa incorporada ao sistema. A hipótese é que o feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) possa auxiliar o processo de restauração, diminuindo a mortalidade e aumentando a altura e área basal das árvores. O feijão guandu foi plantado na linha de plantio florestal, entre as espécies florestais nativas da região, que foram plantadas em espaçamento 2 X 4m. Foram avaliados quatro tratamentos: plantio florestal sem feijão guandu (testemunha); uma planta de feijão guandu consorciado entre duas plantas de espécies florestais; duas plantas de feijão guandu consorciado entre duas plantas de espécies florestais; e corte raso aos seis meses após o plantio do feijão guandu consorciado com as espécies florestais. Em cada tratamento, foram sorteados 100 indivíduos sendo 50 pioneiras e 50 não pioneiras, nos quais foram medidos mortalidade, altura e diâmetro de colo das plantas. O plantio de guandu reduziu a mortalidade de pioneiras, aumentou a área basal e a altura de todas as espécies. Apesar da mortalidade não ter sido afetada pela densidade de guandu, a densidade de uma planta de guandu se associou a maiores área basal e altura média de árvores. A redução da mortalidade de árvores não pioneiras na ausência de guandu foi interpretada como uma resposta de pioneiras antrópicas à maior radiação solar. Este resultado aponta para comportamento diferente entre árvores nas férteis clareiras (nas quais a classificação em estágios sucessionais foi baseada) e em áreas degradadas. Os efeitos positivos do guandu recomendam seu uso para a redução de custos da restauração ecológica.

**Palavras-chave:** Sistemas agroflorestais, áreas degradadas, essências nativas

### Abstract

This work aims to evaluate alternative models in forest restorations by means of agroforestry systems, where a leguminous species is incorporated to the system. The hypothesis is that guandu bean *Cajanus cajan* (L.) Millsp., in combination and intercropped with native species, can promote restoration by decreasing mortality and increasing tree basal area and height. *Cajanus cajan* was planted in line with the forest seedlings in 2 x 4 m spacing. Four different treatments were analyzed; 1) control, with no *Cajanus cajan*; 2) one seedling of *Cajanus cajan* between the forest seedlings in the plantation line; 3) two seedlings of *Cajanus cajan* between the forest seedlings in the plantation line; and 4) full harvest *Cajanus cajan* six months after plot implementation. In each treatment, 100 native trees (Fifty pioneer, and fifty non pioneer trees) were measured and evaluated in mortality rates, height, and basal diameter.

<sup>1</sup> IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. E-mail: tpavan@ipe.org.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. Departamento de Agronomia UEL – Universidade Estadual de Londrina.

\* Autor para correspondência

Guandu planting reduced pioneer mortality, increased basal area, and tree height of all species. In spite of the mortality was not affected by guandu density, the density of one plant of guandu was associated with larger basal area and tree average height. The mortality reduction of non pioneers on the absence of guandu trees was interpreted as a response of antropic pioneers to the increased solar radiation. This result points to the differences in tree behavior between fertile gaps (on which the classification on sucessional stages was based) and degraded areas. The positive effects of guandu planting recommend its use for the ecological restoration cost reduction.

**Key words:** Agroforestry, degraded areas, renaturing, native species

## Introdução

A crescente pressão antrópica exercida sobre os remanescentes florestais, está causando a redução das áreas de floresta tropical. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2005), apresentam o bioma Mata Atlântica possuindo atualmente uma área de 1.110.182 km<sup>2</sup>, o que equivale a aproximadamente 7% de sua área original.

Esta redução florestal gera conseqüências graves para a sustentabilidade da fauna e flora, levando muitas espécies à extinção. Na busca da reparação dos danos causados, a restauração ecológica surge como importante ferramenta para reflorestamentos conservacionistas.

Segundo Engel e Parrotta (2003), “restauração ecológica é a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e no funcionamento dos processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais”. Muitos experimentos implantados atualmente enfocam em características botânicas e ecológicas das plantas, modelos ecológicos e os aspectos silviculturais, principalmente no que diz respeito à adubação, espaçamento, combinação e desenvolvimento individual de espécies, (KAGEYAMA et al., 2003; CAVASSANI et al., 2003; SULI et al., 2003; D’ANGELO et al., 2003; BRANDÃO et al., 2003; VILAS BÔAS; DURIGAN, 2004). Há também experimentos buscando formas alternativas de manejo de áreas degradadas, através da utilização de sistemas agroflorestais (SAF’s) e trabalhos integrados de conservação dos recursos naturais, baseando-se em

pesquisas aplicadas de fauna e flora, extensão agroecológica e educação ambiental, (SILVA; VIANA, 2002; VAZ DA SILVA, 2002; CULLEN et al., 2003; BELTRAME et. al., 2003; SCHROTH et al., 2004).

Um destes trabalhos, realizado na região do Pontal do Paranapanema pela equipe do IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas visa à recuperação de áreas de reserva legal degradadas em assentamentos da Reforma Agrária (BELTRAME et al., 2003). O trabalho é desenvolvido de forma participativa, envolvendo os assentados da reforma agrária através da utilização de SAF’s (RODRIGUES, 2005). Este trabalho avalia a utilização do feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), espécie leguminosa de porte arbustivo e crescimento rápido, como colonizadora da área e criadora de “safe sites” Urbanska (2004), cobrindo rapidamente o solo e aumentando a biomassa inicial do sistema. O feijão guandu é uma leguminosa, utilizada amplamente como adubo verde, com o potencial produtivo de 6,5 a 9,5 t ha<sup>-1</sup> de massa seca na parte aérea (FERNANDES; BARRETO; EMÍDIO FILHO, 1999) e produtividade de 14,32 kg ha<sup>-1</sup> aos 8 meses (SOUZA et al., 1999). Possui um porte arbustivo ereto, com a altura variando entre 2 e 3 m e um ciclo de vida de 3 a 4 anos. A espécie tem rápido crescimento, cobrindo o solo e aumentando a biomassa no estágio inicial, importante papel na adubação e tem ciclo de vida curta, o que dificultaria, ao menos hipoteticamente, a competição com espécies invasoras.

O objetivo deste trabalho é avaliar formas alternativas de restauração de áreas degradadas, utilizando sistemas agroflorestais com guandu incorporado ao sistema. A hipótese testada é de que

o feijão guandu auxilia o processo de restauração, através da diminuição da mortalidade e do incremento em altura e área basal das plantas florestais.

## Material e Métodos

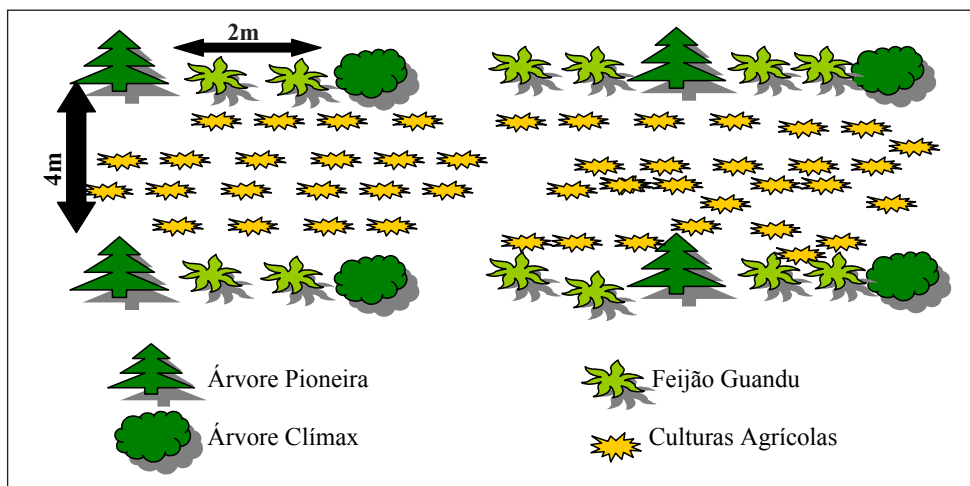
O trabalho foi realizado no assentamento Santa Zélia, localizado na região do Pontal do Paranapanema, extremo oeste do Estado de São Paulo, região delimitada pelos rios Paraná ao norte e Paranapanema ao sul, e é parte do Planalto Ocidental de São Paulo. O relevo é formado por planícies amplas, com baixa declividade e interflúvios com mais de 4 km<sup>2</sup> (INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – ITESP, 1999).

O solo é originário de rochas do grupo Bauru, sendo constituído por formações predominantemente areníticas (SÃO PAULO, 1999). Caracteriza-se pela elevada concentração de areia, baixa fertilidade natural, boa permeabilidade e drenagem excessiva. A fragilidade natural do solo à erosão é de média a alta (DITT, 2002).

O clima, CWA segundo Koppen, é caracterizado por duas estações distintas: Mesotérmico de inverno seco, seco e frio no inverno e quente e úmido no verão, com as temperaturas médias anuais de 22°C, e precipitação média anual que varia de 1200 a 1400 mm (SÃO PAULO, 1999). A cobertura vegetal é classificada por Veloso, Rangel-Filho e Lima (1991)

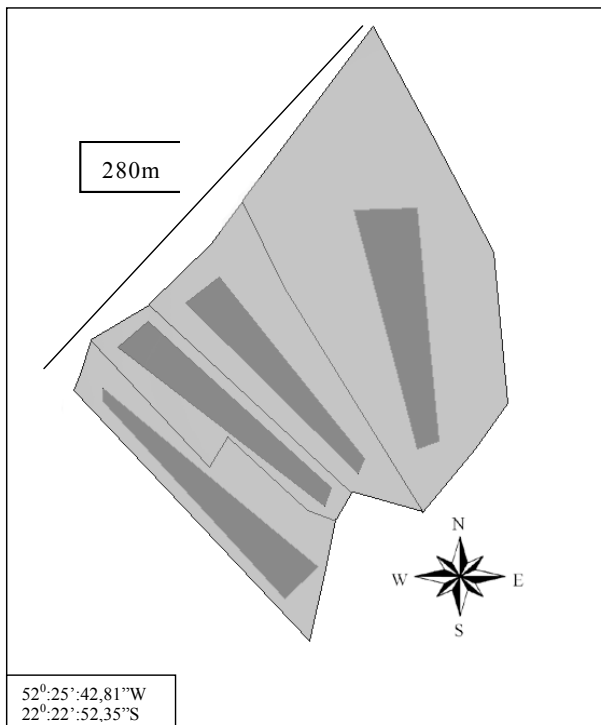
como “Floresta Estacional Semidecidual”, estando dentro dos domínios do Bioma Mata Atlântica e sendo protegida pela legislação federal pelo decreto 750 de 10/02/93 (BRASIL, 1993).

A área onde foi instalado o experimento é parte do reflorestamento do projeto “Resgatando a Mata Atlântica do Pontal do Paranapanema, São Paulo: reforma agrária com reforma agroecológica”, onde foram instalados os tratamentos utilizados no experimento. A restauração foi implantada no mês de fevereiro de 2003. As espécies nativas foram implantadas em espaçamento de 2m x 4m, intercalando espécies pioneiras e não pioneiras. Foram plantadas duas covas de feijão guandu entre essas mudas, na rua, e nas entrelinhas foram plantadas culturas agrícolas anuais (Figura 1). Em todos os tratamentos foram plantadas duas plantas de feijão guandu, com exceção da testemunha. Aos seis meses, dois tratamentos sofreram podas no feijão guandu: em um deles foi cortada uma planta, permanecendo uma (tratamento 1G) e em outro foram cortadas as duas plantas (tratamento CRG). Os tratamentos utilizados foram SG: plantio florestal sem feijão guandu (testemunha); 1G: uma planta de feijão guandu consorciado entre duas plantas de espécies florestais; 2G: duas plantas de feijão guandu consorciado entre duas plantas de espécies florestais; e CRG: corte raso aos seis meses após o plantio do feijão guandu consorciado com as espécies florestais.



**Figura 1.** Módulo agroflorestal de proteção/produção implantado.

Os tratamentos foram instalados um ao lado do outro, possuindo áreas de tamanhos diferentes, sendo utilizada para a coleta dos dados uma unidade amostral de 3.500 m<sup>2</sup> e localizada ao centro de cada tratamento, com o objetivo de evitar o efeito de borda (Figura 2). Nenhuma observação anterior do talhão foi feita, assumindo a necessidade de amostragem aleatória.



**Figura 2.** Croqui da área com a coordenada geográfica. Em tom de cinza claro estão as áreas de cada tratamento e em tom de cinza escuro as unidades amostrais alocadas na parte central de cada tratamento.

A coleta de dados ocorreu 16 meses após as podas (no 22<sup>o</sup> mês após a implantação do sistema).

As espécies utilizadas neste experimento são apresentadas na Tabela 1 e foram escolhidas baseando-se na lista de espécies vegetais registradas nas diferentes fitofisionomias do Parque Estadual do Morro do Diabo (INSTITUTO FLORESTAL DE

SÃO PAULO – IF, 2003) e classificadas nos grupos ecológicos segundo Carvalho (2003) e Lorenzi (1992).

As sementes utilizadas para a produção das mudas foram coletadas de matrizes florestais em fragmentos da região. A germinação das sementes foi realizada segundo as orientações de Carvalho (2003) e Lorenzi (1992). As mudas foram produzidas nos viveiros de mudas, dentro da sede do PEMD no Viveiro Agroflorestal IPÊ – IF e na Companhia Energética de São Paulo (CESP) no distrito de Primavera. Como recipiente para a produção foram utilizados tubetes de polipropileno de 33/27mm de diâmetro por 125mm de comprimento e 46/37mm de diâmetro por 150mm de comprimento, utilizando como enchimento substrato agrícola, composto de casca de *Pinnus* triturada e vermiculita misturados com Osmocote (4-14-8 e micronutrientes). Foram feitas adubações de cobertura (NPK 4-14-8) a cada 15 dias, a partir do 20<sup>o</sup> dia após a germinação das sementes.

As medições foram realizadas em plantas sorteadas de modo que a quantidade de indivíduos das espécies pioneiras e não pioneiras fosse igual. Estimou-se que em cada unidade amostral teria 215 pares de plantas. Os pares de plantas foram numerados de 01 a 215 e foram sorteados 50 pares dos quais foram coletados os dados. Para a avaliação do desenvolvimento das árvores foram coletados dados de mortalidade, altura e diâmetro na altura do colo a 05 cm do solo (VAZ DA SILVA, 2002). Os dados foram coletados em dezembro de 2004, sendo que a altura das plantas foi medida com uma régua graduada. A circunferência na altura do colo das plantas foi avaliada com fita métrica. Foram calculados a altura média das plantas por tratamento, a área basal total de cada tratamento e a mortalidade de cada tratamento.

**Tabela 1.** Espécies utilizadas na restauração e seus grupos sucessionais.

Nome Comum	Espécie	Família	Grupo Ecológico
Aroeira	<i>Myracrodunon urundeuva</i>	Anacardiaceae	Secundária / Clímax
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Anacardiaceae	Pioneira
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Secundária
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	Pioneira
Pindaíba	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae	Clímax
Peroba	<i>Aspidosperma polyneuronum</i>	Apocynaceae	Secundária / Clímax
Mandioqueiro	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	Clímax *
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	Secundária
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Bignoniaceae	Secundária *
Ipê Branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Bignoniaceae	Secundária / Clímax
Ipê Rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Secundária
Ipê Roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Bignoniaceae	Secundária
Ipê Tabaco	<i>Zeyeria tuberculosa</i>	Bignoniaceae	Secundária *
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	Secundária
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae	Secundária
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Secundária/Clímax*
Jaracatiá	<i>Jacaratia spinosa</i>	Caricaceae	Clímax *
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	Pioneira
Capixingui	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Pioneira
Mamoninha	<i>Mabea fistulifera</i>	Euphorbiaceae	Pioneira
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	Pioneira
Espeteiro	<i>Casearia gossypiosperma</i>	Flacourtiaceae	Secundária
Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	Secundária / Clímax
Amendoim do Campo	<i>Pterogyne nitens</i>	Leg - Caesalpinioideae	Secundária
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Leg - Caesalpinioideae	Secundária / Clímax
Guruaia	<i>Peltophorum dubium</i>	Leg - Caesalpinioideae	Secundária
Angico	<i>Anadenanthera falcata</i>	Leg - Mimosoideae	Secundária *
Ingá de Macaco	<i>Inga uruguensis</i>	Leg - Mimosoideae	Secundária *
Ingá Miúdo	<i>Inga laurina</i>	Leg - Mimosoideae	Pioneira
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	Leg - Mimosoideae	Secundária
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Leg - Mimosoideae	Secundária / Clímax
Calabura	<i>Muntingia calabura</i>	Leg - Papilionoideae	Pioneira
Embira de Sapo	<i>Lonchocarpus guilleineanus</i>	Leg - Papilionoideae	Clímax
Feijão Cru	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Leg - Papilionoideae	Secundária
Coração de Nego	<i>Poecilanthus parviflora</i>	Leg - Papilionoideae	Secundária / Clímax
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	Secundária / Clímax
Cedro	<i>Cedrela fissillis</i>	Meliaceae	Secundária / Clímax
Amoreira do Mato	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Pioneira
Figueira	<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	Clímax
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Pioneira
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Clímax
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Myrtaceae	Clímax
Pau D'alho	<i>Gallezia gorazema</i>	Phytolaccaceae	Secundária
Pau Formiga	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	Secundária
Abiu	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	Secundária

\* Espécies pioneiras antrópicas.



A significância da diferença entre os tratamentos foi estimada por meio de uma permutação de Monte Carlo, executada por meio de uma macro no programa Microsoft Office Excel (FERRO, 2003). Foram feitas também análises em separado dos grupos ecológicos, em que se seguiu a mesma rotina descrita anteriormente para cálculo da diferença entre os tratamentos. A permutação de Monte Carlo usa o princípio de agrupar os dados e redistribuí-los aleatoriamente um grande número de vezes. Assim cria-se uma distribuição de valores para comparação entre os dados reais e os dados redistribuídos pela permutação de Monte Carlo. Este teste estatístico foi escolhido em detrimento da ANOVA, por não exigir distribuição normal dos resíduos e heterodasticidade dos dados.

## Resultados

A ausência de guandu aumentou significativamente a mortalidade das espécies pioneiras, ao contrário do que poderíamos prever a partir da fisiologia das espécies pioneiras (Tabela 2). Além disto, o tratamento com corte raso mostrou mortalidade intermediária entre os dois tratamentos com um e dois guandus, onde ocorreram as menores mortalidades. Com relação às espécies não-pioneiras, a ausência de guandu reduziu a mortalidade, o corte raso aumentou grandemente a mortalidade, e os plantios com uma e duas plantas de guandu tiveram mortalidades intermediárias.

**Tabela 2.** Mortalidade (%) de espécies pioneiras e não pioneiras submetidas a tratamentos de consórcio com guandu, em dezembro de 2004.

Tratamento	Pioneiras	Não Pioneiras	Ambos os Grupos
SG	92 c*	2 a	47 b
1G	26 a	16 b	21 a
2G	32 a	8 ab	20 a
CRG	54 b	40 c	47 b

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

SG = Sem feijão guandu (testemunha); 1G = Uma planta de feijão guandu na linha, com poda aos seis meses; 2G = Duas plantas de feijão guandu na linha; CRG = Corte raso do feijão guandu aos seis meses.

A área basal de todas espécies, e das espécies não pioneiras foi significativamente maior no tratamento 1G, com uma planta de feijão guandu. Quando consideradas as pioneiras, todos os tratamentos com feijão guandu tiveram áreas basais superiores à testemunha, o plantio florestal sem feijão guandu (Tabela 3).

A altura das árvores foi significativamente maior no tratamento 1G, com uma planta de feijão guandu. Entre as não pioneiras, a altura das árvores foi maior com uma ou duas plantas de guandu (Tabela 4).

**Tabela 3.** Área basal total (cm<sup>2</sup>) de espécies pioneiras e não pioneiras submetidas a tratamentos de consórcio com guandu, em dezembro de 2004.

Tratamento	Pioneiras	Não Pioneiras	Ambos os Grupos
SG	115,49 b	420,51 b	535,99 c
1G	1.540,16 a	1.444,23 a	2.984,39 a
2G	1.270,73 a	388,65 b	1.659,38 b
CRG	1.237,61 a	588,49 b	1.826,10 b

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

SG = Sem feijão guandu (testemunha); 1G = Uma planta de feijão guandu na linha, com poda aos seis meses; 2G = Duas plantas de feijão guandu na linha; CRG = Corte raso do feijão guandu aos seis meses.

**Tabela 4.** Altura média (m) de espécies pioneiras e não pioneiras submetidas a tratamentos de consórcio com guandu, em dezembro de 2004.

Tratamento	Pioneiras	Não Pioneiras	Ambos os Grupos
SG	3,10 ab	1,45 b	1,50 c
1G	3,50 a	2,00 a	2,50 a
2G	2,45 b	1,90 a	2,00 b
CRG	2,20 b	1,32 b	1,90 b

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ( $p < 0,05$ ).

SG = Sem feijão guandu (testemunha); 1G = Uma planta de feijão guandu na linha, com poda aos seis meses; 2G = Duas plantas de feijão guandu na linha; CRG = Corte raso do feijão guandu aos seis meses.

## Discussão

Para a mortalidade, entre as espécies pioneiras, todos tratamentos com plantio de feijão guandu tiveram mortalidade de árvores menor que a testemunha, confirmando, para este grupo, a hipótese que o feijão guandu ajuda a criar um ambiente protegido para as plântulas, ou um “*safe site*” (URBANSKA, 2004).

Tanto entre pioneiras, quanto entre não pioneiras, o corte raso de guandu aumentou significativamente sua mortalidade, sugerindo que a exposição das

árvores a agentes como radiação solar e estresse hídrico após um período de proteção, termina por afetar as plântulas de árvores ainda mais do que se elas tivessem sido expostas desde o plantio. Portanto, o momento de retirada do guandu (seis meses após o plantio) foi considerado precoce em relação às necessidades de proteção das árvores, em especial das não pioneiras, em que a retirada do guandu aos seis meses causou uma mortalidade significativamente maior do que a própria ausência de guandu.



A baixa mortalidade das não pioneiras na ausência de guandu pode ser explicada pela baixa diversidade de espécies neste tratamento e o fato de muitas dessas espécies serem o que KAGEYAMA et al. (1994) classificaram como pioneiras antrópicas. Apesar de crescerem em ambientes sombreados, elas têm desenvolvimento semelhante às espécies pioneiras expostas a pleno sol. As pioneiras antrópicas *Inga uruguensis*, *Didymopanax morototoni*, *Jacaratia spinosa*, *Anadenanthera falcata*, *Tabebuia chrysotricha* e *Zeyera tuberculosa* somam 77,35% dos indivíduos sobreviventes na testemunha, sem guandu. A mortalidade das pioneiras sem plantio de guandu na entrelinha, de 92%, comparada com a mortalidade das não pioneiras na mesma condição, de 2%, parece contradizer tudo que se conhece sobre a fisiologia de ambos grupos. No entanto, devemos lembrar que a classificação de espécies em grupos sucessionais é baseada no ambiente de clareira florestal, onde a fertilidade do solo é alta, devido ao intenso aporte de matéria orgânica da floresta. O solo na área de estudo, ao contrário, esteve sob pastagens queimadas frequentemente, o que compromete sua já reduzida fertilidade.

Entre todos os grupos, o plantio sem guandu apresentou mortalidade igual ao plantio seguido de corte raso, mas este resultado se deve à mortalidade muito alta das espécies pioneiras na ausência de guandu, somada a mortalidade muito baixa das não pioneiras na ausência de guandu.

Para a área basal e altura das plantas, o plantio de árvores com uma planta de feijão guandu apresentou maior área basal, tanto no grupo das pioneiras, quanto no das não pioneiras. Neste, o tratamento com uma planta de guandu teve área basal significativamente maior que todos outros tratamentos. Considerando ambos grupos, os tratamentos com feijão guandu tiveram áreas basais significativamente maiores que o plantio florestal sem feijão guandu, em concordância com VAZ DA SILVA (2002).

A altura das árvores respondeu aos tratamentos da mesma forma que a área basal.

Os estudos devem ser aprofundados com relação ao sombreamento do capim pelo guandu (não estudado no presente trabalho), que poderá potencializar os resultados mostrados, em termos de redução de custos da restauração.

## Conclusões

A hipótese testada no projeto foi aceita, tendo em vista que o feijão guandu auxiliou de maneira geral o desenvolvimento das espécies florestais, reduzindo a mortalidade e aumentando a área basal e altura média das plantas florestais. Esse efeito positivo recomenda seu uso na restauração de áreas degradadas, em especial o tratamento de uma planta de feijão guandu, no espaçamento de 2m entre mudas.

Em adição à redução do custo de restauração, o feijão guandu poderá contribuir para a renda da propriedade rural, tanto como alimentação humana e animal, como na venda de sementes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela bolsa de Mestrado e ao FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente pelos recursos para a implantação dos sistemas avaliados.

## Referências

- BELTRAME, T. P.; CULLEN JR., L.; RODELLO, C. M.; LIMA, J. F.; BORGES, H. Sistemas agroflorestais na recuperação de áreas de reserva legal: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2., 2003, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2003.
- BRANDÃO, C. F. L. S.; MARANGON, L. C.; SILVA, A. C. B. L.; FERREIRA, R. L. C. Análise do modelo de reflorestamento vs.: regeneração natural no projeto corredores florestais de integração entre os remanescentes de mata Atlântica em Suape. In: CONGRESSO DE

- ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza:UFCE, 2003. p.194-196.
- BRASIL. Decreto-lei nº 750, 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências. *Lex: Coletânea de Legislação e Jurisprudência*, São Paulo, v.57, p.94-96, jan./mar. 1993.
- CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2003.
- CAVASSANI, A.; GATTI, G.; LORENZETTO, A.; MOCOCHINSKI, A.; PUTINI, F.; SCHEER, M. Testes de efetividade de poleiros artificiais como facilitadores da dispersão de sementes pela avifauna em uma clareira. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UFCE, 2003. p.197-199.
- CULLEN JR. L.; BELTRAME, T. P.; LIMA, J. F.; VALLADARES-PADUA, C.; PADUA, S. M. Trampolins ecológicos e zonas de benefício múltiplo: ferramentas agroflorestais para a conservação de paisagens rurais fragmentadas na Floresta Atlântica Brasileira. *Natureza & Conservação*, Curitiba, v.1, n.1, p.37-46, abr. 2003.
- D'ANGELO, S. A.; ANDRADE, A. C. S.; IZZO, T. J.; LAURANCE, W. F. Efeito da fragmentação na densidade de espécies pioneiras e clímax numa floresta tropical de terra firme na Amazônia central. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UFCE, 2003. p.52-54.
- DITT, E. H. *Fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema*. São Paulo: Annablume/IPÊ/IIIEB, 2002. p.123-140.
- ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF, 2003. p.3-26.
- FERNANDES, M. F.; BARRETO A. C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.9, p.1593-1600, set. 1999.
- FERRO, M. S. *Efeito do plantio de eucaliptus em fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema – SP*. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.br>> . Acesso em: 13 dez. 2005.
- INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO – IF. Secretaria do Meio Ambiente – SMA. Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ. *Plano de manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo: espécies vegetais registradas nas diferentes fitofisionomias do PEMD*. São Paulo: SMA, 2003.
- INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – ITESP. *Pontal Verde: plano de recuperação ambiental nos assentamentos do Pontal do Paranapanema*. 2.ed. São Paulo: ITESP/Secretaria da justiça e da Defesa da Cidadania, 1999. (Cadernos Itesp, n.2).
- KAGEYAMA, P. Y.; SANTERELLI, E. G.; GANDARA, F. B. M.; GONÇALVES, J. C.; SIMIONATO, J. L.; ANTIQUEIRA, L. R.; GERES, W. L. Restauração de áreas degradadas – modelos de consorciação com alta diversidade” In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., 1994, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: UFPR/FUPEF, 1994. p.569-76.
- KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF, 2003.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- RODRIGUES, E. R. *Estratégia agroflorestal para a recuperação de áreas de reserva legal em assentamentos de reforma agrária: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema, São Paulo*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- SCHROTH, G.; FONSECA, G. A. B.; HARVEY, C. A.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H. L.; IZAC, A. M. N. *Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes*. Washington: Island Press, 2004.
- SILVA, P. P. V.; VIANA, V. M. Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares. *Agroecologia Hoje*, Botucatu, v.3, n.15, p.21–24, 2002.
- SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA-SP. *Pontal do Paranapanema: zoneamento ecológico-econômico*. São Paulo: SMA/SP, 1999.
- SOUZA, F. A.; TRUFEM, S. F. B.; ALMEIDA, D. L.; SILVA, E. M. R.; GUERRA, J. G. M. Efeito de pré-cultivos sobre o potencial de inoculo de fungos micorrízicos arbusculares e produção de mandioca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v.34, n.10, p.1913-1923, 1999.

SULI, G. S.; SILVEIRA, M.; YOSHITAKE, N. M.; PRIANTE FILHO, N.; VOURLITIS, G. L.; SANTOS, V. A.; KREMER, E. J. Proposta metodológica para avaliação estatística de biodiversidade arbórea de floresta de terra firme Amazônica, centro-norte de Mato Grosso. CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: UFCE, 2003. p.66-68.

URBANSKA, K. M. Safe sites: interface of plant population ecology and restoration ecology. In: URBANSKA, K.M.; WEBB, N. R.; EDWARDS, P. J. *Restoration ecology and sustainable development*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p.81-110.

VAZ DA SILVA, P. P. *Sistemas agroflorestais para a recuperação de matas ciliares em Piracicaba – SP*. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L.; LIMA J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 1991.

VILAS BOAS, O.; DURIGAN, G. *Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão*. São Paulo: Páginas e Letras, 2004.