

SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE *Araucaria angustifolia* PERANTE O CONTROLE DE TAQUARAS (BAMBUSOIDEAE) NO PARANÁ, BRASIL

Carlos Roberto Sanquetta*, Ana Paula Dalla Corte**, Lisiane Vulcanis***, Diego Morel Berni***

*Eng. Florestal, Dr., Depto. de Ciências Florestais, UFPR - sanqueta@floresta.ufpr.br

**Eng. Florestal, M.Sc., Depto. de Ciências Florestais, UFPR - anacorte@floresta.ufpr.br

***Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal, UFPR

Recebido para publicação: 19/01/2005 - Aceito para publicação: 30/04/2005

Resumo

Sobrevivência de mudas de Araucaria angustifolia perante o controle de taquaras (Bambusoideae) no Paraná, Brasil. A presença de taquaras (Bambusoideae), em florestas de araucária antropizadas, e a baixa regeneração indicam uma relação de competitividade. Objetivando avaliar a sobrevivência de mudas em tais circunstâncias, instalou-se um experimento em General Carneiro, com área de 1,00 hectare. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos para a taquara foram: testemunha; corte total e abandono; corte total e retirada; corte total e abandono (2x); corte total + corte sub-dossel (DAP<31,5cm). Após 12 meses, os resultados demonstraram não haver diferença significativa entre os tratamentos sendo a sobrevivência média de 54,4%. A maioria das sobreviventes estava sadia, e as mortas tiveram sua maior causa devido à fauna, buscando alimento. Ainda, muitas mudas secas foram encontradas, mostrando a influência de fatores edáficos ou climáticos. Conclui-se que as taquaras não se mostram prejudiciais à regeneração de mudas de araucária, até o momento. Daí a importância no acompanhamento futuro. *Palavras-chave:* Araucária; bambu; taquara; mortalidade; sobrevivência.

Abstract

Survival of Araucaria angustifolia seedlings at a bamboo (Bambusoideae) control experiment in Parana, Brazil. Bamboos (Bambusoideae) play an important role in the regeneration of Araucaria forests. The poor regeneration of Araucaria may be attributed to an influence from the bamboos. To test this, an experiment was established in the General Carneiro county, in a plot of 1.00 hectare, installed in a completely randomized experimental design, with five repetitions and the following treatments applied to the bamboos: Control (no bamboo felling); Total felling and abandon; Total felling and removal; Total felling and abandon, twice; Total felling and abandon plus cut of the understory trees (DBH<31.5cm). The data analyzed 12 months later showed no significant difference regarding survival, which was of 54.4%. Most alive seedlings were healthy. Fauna played an important role in the mortality, once wild animals graze the seedling trying finding Araucaria nuts. Dry standing seedlings indicate that soil and microclimate conditions affected the seedlings. It was concluded that bamboos are not prejudicial to Araucaria up to now, that is why monitoring should continue.

Keywords: Araucaria; bamboo; taquara; mortality; survival.

INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária, apesar de seus remanescentes em estágio avançado de sucessão somarem hoje menos de 1% de sua área original no estado do Paraná (FUPEF, 2001), continua ameaçada pela ação humana. Proteger esses remanescentes é um grande desafio para toda a sociedade, requerendo medidas legislativas e fiscalizatórias rígidas e ações de caráter científico, pois sem o conhecimento do ecossistema torna-se difícil recomendar e executar práticas conservacionistas. Apesar da imperiosa necessidade de proteção, há também que se responder aos proprietários rurais, detentores de mais de 2,7 milhões de hectares de florestas em estágios inicial e médio de sucessão

(FUPEF, 2001), qual o tratamento a dar para suas áreas. Seguramente alguma alternativa à força da lei precisa ser oferecida pelos órgãos oficiais competentes.

O manejo dessas florestas, para fins produtivos e conservacionistas, é uma alternativa viável (Sanquetta; Mattei, 2002). Entretanto, para manejar racionalmente essas florestas alteradas por ações antrópicas é preciso conhecer e respeitar sua capacidade regenerativa. Tal capacidade está intimamente relacionada com três processos demográficos: recrutamento, crescimento e mortalidade - os quais governam a sustentabilidade e diversidade da floresta (Sanquetta, 1996).

Para Alder (1983), o recrutamento é um processo pelo qual as árvores surgem ao longo do processo temporal, ou seja, recrutas são aqueles indivíduos que atingem o diâmetro mínimo entre dois levantamentos. O crescimento é definido pelas mudanças de tamanho ocorridas em um determinado período, o qual é mais convenientemente medido pelo incremento, que é de grande interesse da silvicultura e do manejo florestal (Gomide, 1997). Mortalidade refere-se ao processo de perda em número de árvores causado por fatores como senilidade, competição, doenças, entre outros (Sanquetta, 1996). Poucos estudos sobre esses processos dinâmicos foram realizados em florestas de araucária (Longhi, 1980; Pizzato, 1999; Schaaf, 2001; Durigan, 2002; Barth Filho, 2002), razão pela qual se tem pouca base científica para aplicar técnicas de manejo florestal sustentável.

Maack (1968), em sua obra "Geografia Física do Estado do Paraná", observou a grande profusão de taquaras nas florestas paranaenses. No estado, por onde quer que se ande, as taquaras estão sempre abundantemente presentes, ocupando espaços e buscando recursos para sua subsistência. Em geral os mais observados são os gêneros *Chusquea* e *Merostachys*.

Conforme Sanquetta *et al.* (1992), o efeito dos bambus sobre a regeneração de espécies florestais do Japão vem sendo estudado há décadas, dada a importância deste fator regulador no sucesso do estabelecimento das populações arbóreas. Adicionalmente, segundo Guilherme (1999), os bambus podem interferir efetivamente no estabelecimento de indivíduos arbóreos e na sua sobrevivência. Estudos realizados por Filgueiras (1988), no Chile, Young (1991), no Peru, e Oliveira Filho *et al.* (1994) e Carvalho (1997), em florestas tropicais do Brasil, corroboram a importância que os bambus exercem como reguladores dos processos de regeneração florestal.

Conforme é mostrado pela literatura, a forte presença competitiva das taquaras no sub-dossel das florestas com araucária, notadamente naquelas altamente antropizadas, inibe inequivocamente os processos demográficos das populações arbóreas e conseqüentemente da comunidade como um todo. Tal situação traz grande prejuízo ao estabelecimento, ao desenvolvimento e à sobrevivência de espécies importantes do ponto de vista conservacionista e de valor econômico, como a araucária. Para que sejam traçados programas e ações de restauração florestal e recuperação de áreas degradadas no ecossistema da floresta com araucária torna-se indispensável reconhecer o papel que as taquaras exercem sobre a regeneração das espécies componentes, bem como vislumbrar formas de controle que permitam auxiliar no sucesso das atividades silviculturais.

A hipótese científica aqui preconizada é que as taquaras provocam redução na sobrevivência dos juvenis estabelecidos da araucária e outras espécies associadas. Essa redução pode se dar devido ao fator luminosidade (Inoue, 1980), a efeitos competitivos por nutrientes ou ainda a alguma causa desconhecida como a alelopatia. Especificamente este trabalho teve como objetivo analisar a sobrevivência de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. plantadas em um experimento de controle de taquaras (Bambusoideae) implantado na região no sul do estado do Paraná, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento para avaliação da regeneração, do desenvolvimento e do dinamismo de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista Montana foi implantado em novembro de 2002 e monitorado desde então. Ele está localizado no município de General Carneiro, no extremo sul do estado do Paraná, próximo da divisa com o estado de Santa Catarina, a cerca de 280 km de Curitiba. As coordenadas geográficas de referência são: 26°20'35'' e 26°26'13'' Lat. S., e 51°19'49'' e 51°25'29'' Long. W.

O experimento consiste de uma área total de 1,00 hectare (10.000 m²), subdividida em 25 unidades experimentais de 20 x 20 m, portanto, com área de 400 m². Cada unidade recebeu um tratamento de controle de taquaras, com 5 repetições seguindo o delineamento experimental inteiramente casualizado, conforme o esquema abaixo (Figura 1):

Cada unidade experimental foi ainda dividida em duas porções, cada qual com 20 x 10 m (200 m²), sendo uma mantida apenas com regeneração natural enquanto a outra foi adensada com mudas de araucária. O adensamento se deu de forma de que cada metade da unidade contivesse 10 fileiras com 5 mudas cada, totalizando 50 mudas ao todo. As mudas plantadas foram produzidas em um viveiro localizado na área e com material advindo da mesma. As plantas foram padronizadas e selecionadas, procurando-se manter homogeneidade morfológica e dimensional.

- T1 – Testemunha;
- T2 – Corte total da taquara e abandono;
- T3 – Corte total da taquara e retirada;
- T4 – Corte total da taquara e abandono (duas vezes);
- T5 – Corte total da taquara + corte sub-dossel (DAP < 31,5 cm), sem retirada.

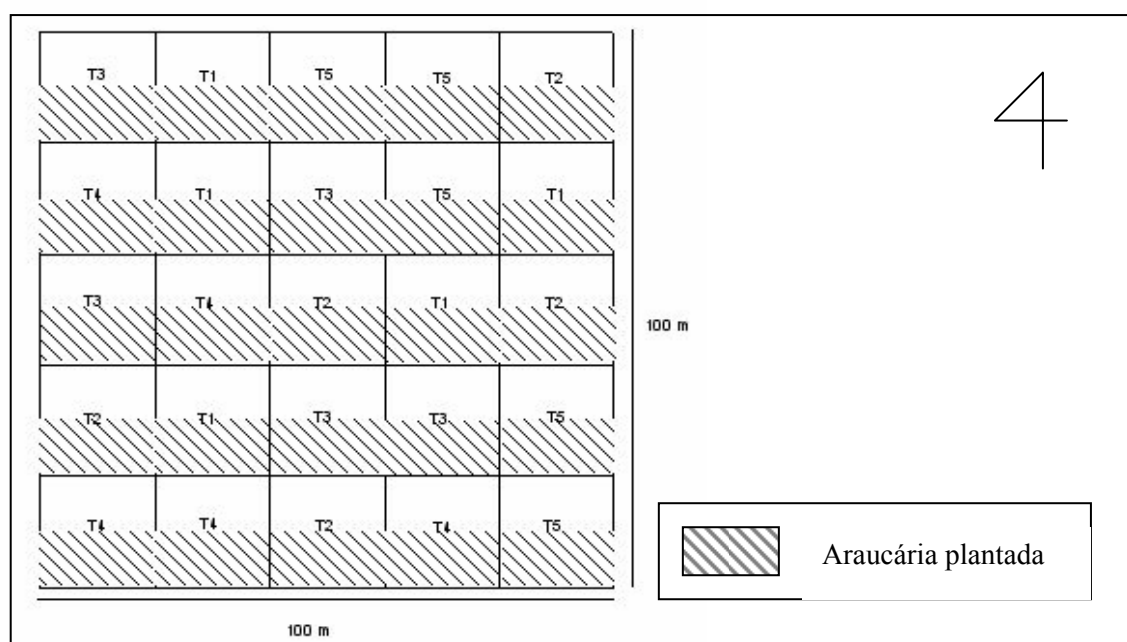


Figura 1. Tratamentos aplicados no experimento.
Figure 1. Treatments applied to the experiment.

Para cada muda foi dado um número único de 1 até 1.250, para facilitar a sua localização, medição e avaliação no campo. As avaliações de campo foram feitas seis meses após o adensamento com araucária. Foram avaliados a sobrevivência e o estado fitossanitário das plantas (Figura 2).

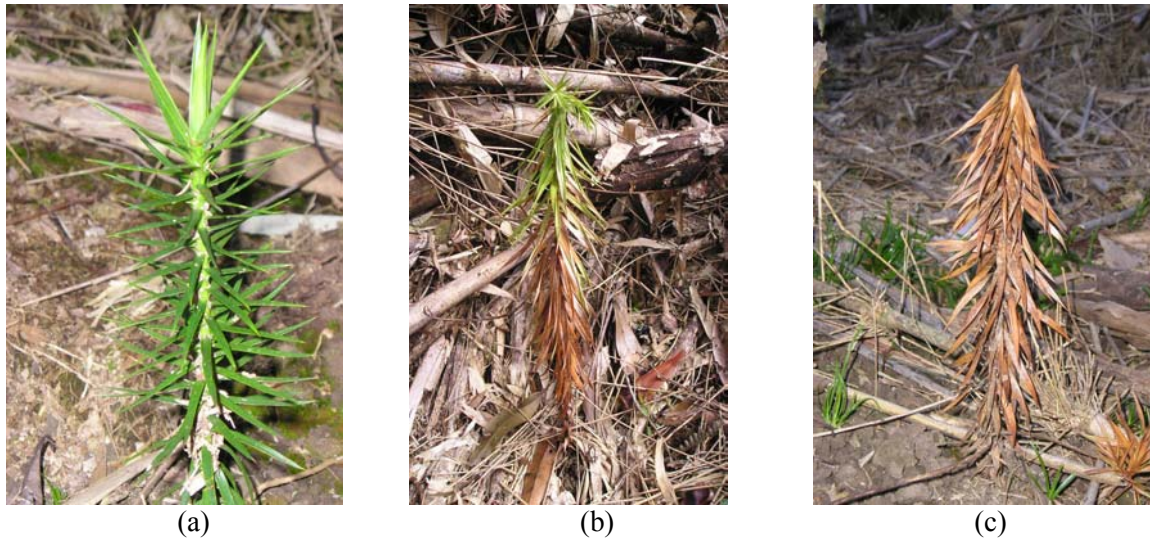


Figura 2. Condições morfológicas avaliadas nas mudas de araucária: (a) muda viva saudável; (b) muda viva não saudável; (c) muda morta.

Figure 2. Morphological features evaluated for the araucaria seedlings: (a) healthy alive seedling; (b) unhealthy alive seedling (c) dead seedling.

As mudas foram enquadradas dentro das seguintes classes:

- Sobreviventes normais: vivas, sem problemas fitossanitários;
- Sobreviventes cloróticas: vivas, mas apresentando coloração verde claro, sinal de algum problema fitossanitário ou déficit nutricional;
- Sobreviventes escurecidas: vivas, mas apresentando coloração escurecida (tecidos necrosados), sinal de algum problema fitossanitário ou déficit nutricional;
- Sobreviventes outras: vivas, com outros sintomas;
- Mortas secas: mortas em pé, completamente secas;
- Mortas arrancadas: mortas devido ao efeito de animais selvagens ocorrentes na área;
- Mortas não encontradas: plantas desaparecidas, possivelmente predadas por animais selvagens ocorrentes na área.

As análises foram feitas para as avaliações em um período de dezoito meses a partir do plantio das mudas, considerando, neste artigo, apenas a variável sobrevivência dentro das classes de enquadramento acima mencionadas.

RESULTADOS

Os principais resultados observados estão apontados na Tabela 1. A sobrevivência média foi de 54,5%, isto é, quase metade das mudas plantadas, de uma forma ou de outra, morreram após um ano e meio de plantio. É importante salientar que nenhum tipo de controle ou manutenção foi feito nas mudas após o plantio, deixando-as em condições totalmente naturais.

Percebe-se que a sobrevivência apresentou características peculiares com relação à aplicação dos tratamentos. O tratamento testemunha, ou seja, sem controle (corte) de taquaras, foi o que em média apresentou a maior sobrevivência (30,8 indivíduos por unidade experimental), ou seja, 61,6% das mudas plantadas originalmente em regime de adensamento na floresta natural sobreviveram no tratamento 1. Em segundo lugar, veio o tratamento 3 (corte e retirada da taquara), com 60,8% de sobreviventes. Em seguida os tratamentos 2 (corte e abandono da taquara), 4 (corte e abandono da taquara 2 vezes) e 5 (corte da taquara e do sub-dossel), com 55,2%, 48,8% e 45,6%, respectivamente.

Com base nos resultados reportados no parágrafo prévio, poder-se-ia preliminarmente afirmar que o tratamento testemunha trouxe menor nível de mortalidade às mudas de araucária, o que pode estar

significando que nesta fase juvenil as plantas dariam preferência a um ambiente mais sombreado ao contrário do que se supunha inicialmente. Para comprovar ou refutar essa assertiva foi realizado uma análise de variância sobre o número de mudas sobreviventes, a qual revelou não existir diferença estatística entre os tratamentos a 95% e a 99% de probabilidade (Tabela 2). Assim, não é possível discriminar, do ponto de vista estatístico, se um tratamento produz melhores resultados do que outro, embora os valores dos percentuais de sobrevivência apontem para alguma diferença numérica (Figura 3).

Tabela 1. Número de plantas por unidade experimental, enquadradas nos critérios de avaliação.

Table 1. Number of plants per experimental plot classified in accordance with the evaluation criteria.

Variável	Tratamento	Repetição					Total	Média	%
		1	2	3	4	5			
NÚMERO TOTAL DE MUDAS SOBREVIVENTES	T1 - Testemunha	28	34	43	25	24	154	30,8	61,6
	T2 - Corte da taquara e abandono	35	24	25	30	24	138	27,6	55,2
	T3 - Corte da taquara e retirada	24	25	35	36	32	152	30,4	60,8
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	34	23	22	18	25	122	24,4	48,8
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	26	24	24	15	25	114	22,8	45,6
Sobreviventes Normais	T1 - Testemunha	28	31	34	15	15	123	24,6	49,2
	T2 - Corte da taquara e abandono	33	14	20	21	21	109	21,8	43,6
	T3 - Corte da taquara e retirada	22	14	26	28	18	108	21,6	43,2
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	32	15	18	13	18	96	19,2	38,4
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	26	21	19	14	24	104	20,8	41,6
Sobreviventes Cloróticas	T1 - Testemunha	0	1	1	1	3	6	1,5	2,4
	T2 - Corte da taquara e abandono	1	7	2	5	3	18	2	7,2
	T3 - Corte da taquara e retirada	0	8	7	6	10	31	5	12,4
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	2	5	3	5	7	22	4,5	8,8
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	0	1	5	1	1	8	0,5	3,2
Sobreviventes Escurecidas	T1 - Testemunha	0	2	6	9	4	21	4,2	8,4
	T2 - Corte da taquara e abandono	1	0	0	0	0	1	0,2	0,4
	T3 - Corte da taquara e retirada	0	0	0	0	1	1	0,2	0,4
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	0	0	0	0	0	0	0	0,0
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Sobreviventes Outras	T1 - Testemunha	0	0	2	0	2	4	0,8	1,6
	T2 - Corte da taquara e abandono	0	3	3	4	0	10	2	4,0
	T3 - Corte da taquara e retirada	2	3	2	2	3	12	2,4	4,8
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	0	3	1	0	0	4	0,8	1,6
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	0	0	0	0	0	2	0	0,8
NÚMERO TOTAL DE MUDAS MORTAS	T1 - Testemunha	22	16	7	25	26	96	19,2	38,4
	T2 - Corte da taquara e abandono	15	26	25	20	26	112	22,4	44,8
	T3 - Corte da taquara e retirada	26	25	15	14	18	98	19,6	39,2
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	16	27	28	32	25	128	25,6	51,2
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	24	26	26	35	25	136	27,2	54,4
Mortas Secas	T1 - Testemunha	8	4	2	9	6	29	5,8	11,6
	T2 - Corte da taquara e abandono	9	15	4	10	14	52	10,4	20,8
	T3 - Corte da taquara e retirada	12	13	9	10	12	56	11,2	22,4
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	5	8	7	19	8	47	9,4	18,8
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	12	7	14	15	11	59	11,8	23,6
Mortas Arrancadas	T1 - Testemunha	1	1	0	0	0	2	0,4	0,8
	T2 - Corte da taquara e abandono	0	0	0	0	1	1	0,2	0,4
	T3 - Corte da taquara e retirada	0	0	0	0	0	2	0,4	0,8
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	0	0	1	1	0	0	0	0,0
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Mortas Não Encontradas	T1 - Testemunha	13	11	5	16	20	65	13	26,0
	T2 - Corte da taquara e abandono	6	11	21	10	11	59	11,8	23,6
	T3 - Corte da taquara e retirada	14	12	6	4	6	42	8,4	16,8
	T4 - Corte da taquara e abandono 2 vezes	11	19	20	12	17	79	15,8	31,6
	T5 - Corte da taquara e do sub-dossel	12	19	12	20	14	77	15,4	30,8

Tabela 2. Análise estatística para a sobrevivência das mudas.

Table 2. Statistical analysis of seedling survival.

Fator de variância	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Média quadrática	F	p
Tratamento	101,20	4	25,30	0,604685	0,6637740 ^{NS}
Erro	836,80	20	41,84		

p = nível de probabilidade (95%)

NS = não significativo

Dois fatos chamam a atenção: i. o menor número de mudas secas na testemunha e ii: o menor número de mudas desaparecidas no tratamento com remoção da taquara cortada. O primeiro pode ser explicado pela melhor proteção da cobertura vegetal proporcionada pela taquara contra ressecamento do solo, uma das prováveis de mortalidade com tal sintoma. Já o segundo talvez se deva à repulsa de animais selvagens devido ao impacto causado pela remoção da vegetação, que dá a impressão de criar um vazio na floresta, o que possivelmente não seja apreciado pela fauna. Vide Figura 6.

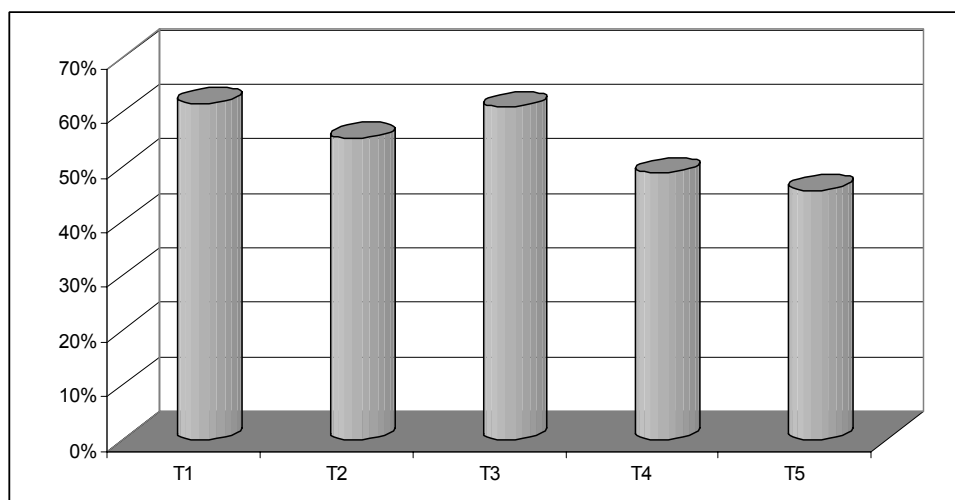


Figura 3. Percentual de sobrevivência por tratamento (T1 – Testemunha; T2 – Corte total da taquara e abandono; T3 – Corte total da taquara e retirada; T4 – Corte total da taquara e abandono (duas vezes); T5 – Corte total da taquara + corte sub-dossel (DAP < 31,5 cm), sem retirada).

Figure 3. Percentage survival per treatment (T1 – Control; T2 – Bamboo harvesting and abandonment; T3 – Bamboo harvesting and removal; T4 – Bamboo harvesting and abandonment (twice); T5 – Bamboo harvesting and abandonment plus understory harvesting (DBH < 31,5 cm), without removal).

Convém mencionar que não foi detectada heterogeneidade de variância no experimento em questão.

Quando se analisam apenas as plantas sobreviventes percebe-se numericamente (Figura 4) que houve um maior percentual de mudas normais no tratamento testemunha, mas as diferenças não foram significativas a 95% e a 99% de probabilidade. O tratamento 4 (corte da taquara e abandono 2 x) apresentou um número levemente menor de plantas sobreviventes normais em relação aos demais tratamentos. Outros fatos relevantes da análise qualitativa das mudas sobreviventes são o maior número de plantas cloróticas (amareladas) no tratamento 3 (com remoção da taquara cortada) e um percentual expressivo de mudas escurecidas (verde bem escuro) na testemunha. Esses sintomas são esperados, dado que em condições variadas de intensidade luminosa as mudas reagem mudando sua pigmentação.

Já ao se analisar apenas as mudas mortas (Figura 5), nota-se que o predomínio das desaparecidas, ou seja, aquelas que não encontradas por razão qualquer em suas covas. Foi grande também o número de casos de mudas secas presentes na cova e um pequeno número de plantas arrancadas e presentes ao lado da cova. O elevado número de mudas desaparecidas, bem como a existência de indivíduos arrancados, é atribuído a animais selvagens predadores, como catetos, cutias e outros roedores de menor porte, que foram vistos presencialmente na área ou tiveram suas presenças comprovadas por pegadas bastante claras sobre o terreno. Esses animais são abundantes na área de estudo e sistematicamente arrancam as mudas, possivelmente em busca do pinhão que poderia ainda estar presente. Já a existência de mudas mortas completamente secas ainda presentes nas covas decorre de fatores ambientais, sejam eles de origem edáfica ou climática, como seca eventual, excesso de umidade no solo em alguns locais (fato comprovado visualmente), geada, entre outros.

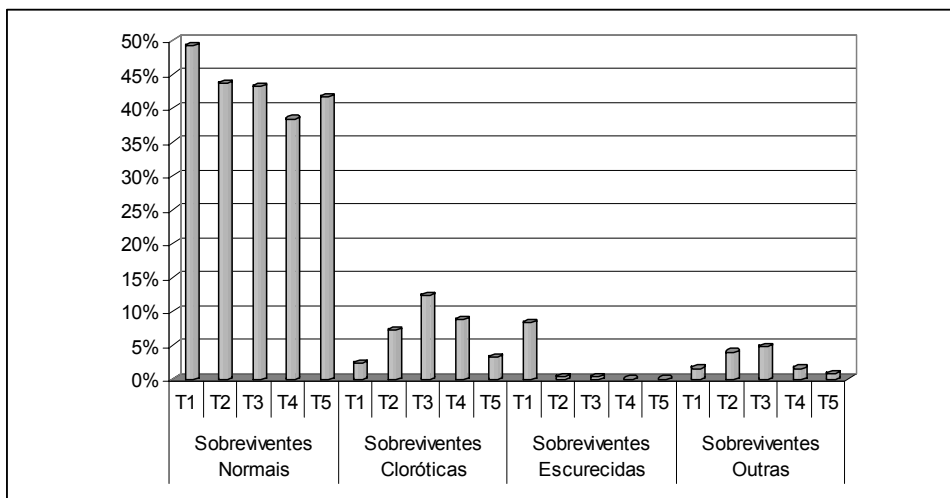


Figura 4. Percentual de mudas sobreviventes por classe de qualidade morfológica em cada tratamento (T1 – Testemunha; T2 – Corte total da taquara e abandono; T3 – Corte total da taquara e retirada; T4 – Corte total da taquara e abandono (duas vezes); T5 – Corte total da taquara + corte sub-dossel (DAP < 31,5 cm), sem retirada).

Figure 4. Percentage of surviving seedlings per morphological features in each treatment applied (T1 – Control; T2 – Bamboo harvesting and abandonment; T3 – Bamboo harvesting and removal; T4 – Bamboo harvesting and abandonment (twice); T5 – Bamboo harvesting and abandonment plus understory harvesting (DBH < 31.5 cm), without removal).

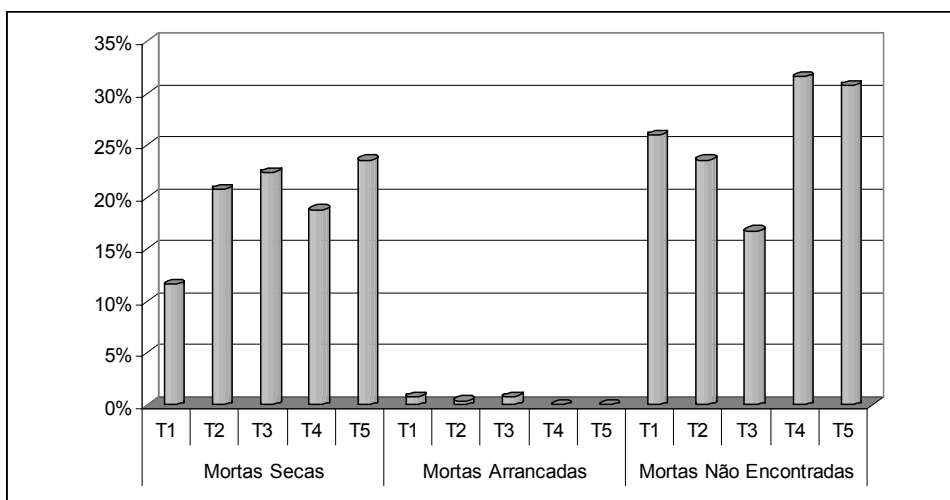


Figura 5. Percentual de mudas mortas por classe de qualidade morfológica em cada tratamento (T1 – Testemunha; T2 – Corte total da taquara e abandono; T3 – Corte total da taquara e retirada; T4 – Corte total da taquara e abandono (duas vezes); T5 – Corte total da taquara + corte sub-dossel (DAP < 31,5 cm), sem retirada).

Figure 5. Percentage of dead seedlings per morphological features in each treatment applied (T1 – Control; T2 – Bamboo harvesting and abandonment; T3 – Bamboo harvesting and removal; T4 – Bamboo harvesting and abandonment (twice); T5 – Bamboo harvesting and abandonment plus understory harvesting (DBH < 31.5 cm), without removal).



(a)



(b)

Figura 6. Condições ambientais nos tratamentos com remoção da taquara (a) sem remoção (b).

Figure 6. Environmental conditions on the experiment (a) with bamboo removal, (b) without bamboo removal.

CONCLUSÕES

É inegável que a coexistência da taquara com a araucária traz efeitos sobre cada uma das partes. A hipótese inicial de que as taquaras prejudicariam de forma intensa a sobrevivência das mudas de araucária plantadas em regime de adensamento não se confirmou em 12 meses de experimento. Os resultados até então obtidos refutam, ao menos provisoriamente, a tese de que a sobrevivência da araucária é afetada pela presença da taquara. Mais tempo de monitoramento do experimento poderá clarificar, em definitivo, esses pressupostos.

O maior vetor de mortalidade das mudas de araucária é o grande fluxo de animais dentro desta floresta (fato comprovado inequivocamente), que arrancam as mudas com a esperança de obter alimento. Tal fato se verifica em todos os tratamentos, havendo uma tendência de menor incidência quando há remoção da taquara, que promove um impacto negativo à presença da fauna na área. Outros fatores importantes de mortalidade são de origem edáfica e climática, pois poucas mudas morreram por ataque de formigas, pragas ou outros agentes.

AGRADECIMENTOS

À empresa Indústrias Pedro N. Pizzatto Ltda., por ceder suas áreas para a realização desta pesquisa e dar apoio no financiamento da mesma. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq por também proporcionar apoio financeiro ao projeto na forma de bolsas e taxa de bancada.

REFERÊNCIAS

ALDER, D. **Growth and yield of the mixed forests of the humid tropics: a review.** Oxford: FAO Report, 1983.

BARTH FILHO, N. **Monitoramento do crescimento e da produção em Floresta Ombrófila Mista com uso de parcelas permanentes.** Curitiba, 2002. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

CARVALHO, J. O. P. de. **Structure and dynamics of a logged-over Brazilian Amazonian rain Forest.** Oxford: Ph. D. Thesis – Oxford University, 1992.

- DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo-PR**. Curitiba, 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- FILGUEIRAS, T. S. **A floração dos bambus e seu impacto ecológico**. *Eugeniana*, Nova Friburgo, v. 15, p. 1-8, 1988.
- FUPEF-CNPq (Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). **Conservação do bioma Floresta com Araucária**. Curitiba: Relatório Final, v. 1 e 2, 2001. 456 p.
- GOMIDE, G. L. A. **Estrutura e dinâmica de crescimento de florestas tropicais primária e secundária no Estado do Pará**. Curitiba, 1997. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- GUILHERME, F. A. G. **Efeitos do regime de inundação e de bambus na dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Semidecídua no sul de Minas Gerais**. Lavras, 1999. 73 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras
- INOUE, M. T. **Comportamento do crescimento de mudas de Araucaria angustifolia em dependência da intensidade luminosa**. Encontro da IUFRO, Problemas Florestais do Gênero Araucaria. Curitiba-Paraná, 1980. 75 p.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil**. Curitiba, 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: CODEPAR, 1968.
- OLIVEIRA FILHO, A. T. de; VILELA, E. A.; GALVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. **Effect of flooding regime and understorey bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in southeastern Brazil**. *Vegetatio*, The Hague, v. 113, p. 99-124, 1994c.
- PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR: 1995 a 1999**. Curitiba, 1999. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- SANQUETTA, C. R.; NINOMIYA, I.; OGINO K. Regeneration process in a fir-hemlock forest – analysis of sapling population. In.: *Annals of the 103rd Annual Meeting of the Japanese Forestry Society*, Tokyo, Japão. Japanese Forestry Society, n. 712. p. 92.
- SANQUETTA, C. R.; MATTEI, E. Manejo racional da floresta de araucária. Florianópolis: **Meio Ambiente Santa Catarina**. v. 2, p. 58, 2002.
- SANQUETTA, C. R. **Fundamentos biométricos dos modelos de simulação florestal**. Curitiba: FUPEF Série Didática nº 8, 1996. 49 p.
- YOUNG, K. R. Natural history of an understory bamboo (*Chusquea* sp.) a tropical timberline forest. *Biotropica*, St. Louis, v. 23, n. 4b, p.542-554, 1991.