



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DO JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**INFLUÊNCIA DO BAMBU *Guadua tagoara* (NEES) KUNTH**  
**SOBRE A REGENERAÇÃO NATURAL NO PARQUE**  
**NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS (RJ)**

**MAÍRA JARDINEIRO MOROKAWA**

**Sob orientação do Professor:**  
**ANDRÉ FELIPPE NUNES-FREITAS**

SEROPÉDICA – RJ  
Novembro, 2008



**MAÍRA JARDINEIRO MOROKAWA**

**Influência do bambu *Guadua tagoara* (Nees) Kunth sobre a regeneração natural no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ)**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

**Sob orientação do Professor:**

**André Felipe Nunes-Freitas**

Seropédica, RJ

Novembro de 2008

**INFLUÊNCIA DO BAMBU *GUADUA TAGOARA* (NEES) KUNTH SOBRE A REGENERAÇÃO  
NATURAL NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS (RJ)**

**MAÍRA JARDINEIRO MOROKAWA**

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. André Felipe Nunes-Freitas  
DCA/IF/UFRRJ  
(Orientador)

---

Prof. Dra. Alexandra dos Santos Pires  
DCA/IF/UFRRJ

---

Prof. MsC. Rafaela Dias Antonini  
DBA/IB/UFRRJ

---

Prof. MsC. Thereza Christina da Rocha-Pessôa  
DEcol/IBRAG/UERJ

---

Prof. MsC. André Micaldas Corrêas  
DCA/IF/UFRRJ

*À quem tem sido um grande amor, que cresce mais a cada dia, Emilson Maciel Diniz Filho, a minha mãe e a todos os meus amigos e professores e da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a todos os professores que nos incentivaram a questionar e aprender o mundo através da Engenharia Florestal, a ciência que inclui diversas áreas como a botânica, matemática, química, física, fisiologia e tantas outras envolvendo o uso de recursos naturais, tema atualmente decisivo para o futuro do planeta.

Agradeço também a todos meus amigos que nunca serão esquecidos: minha turma 2008-02 com quem eu passei muitos momentos bons, em especial ao Lucas, Vanessa, Cristina, Helen, Silfo, Daniel, Vitor, Carol, Carlos, Piero, tanta gente! À Adriana, Cátia, Mariana, Joice, Bruna, a todas as meninas do 107 e 101, Helena e Marcele e a Érika Cortines e ao meu querido amigo, aquele que não estive presente na sua monografia, André.

A professora Marilena, ao pessoal do herbário, ao Tiago, pela amizade e ajuda na identificação das espécies. Também agradeço ao André, pela ajuda e orientação na monografia e também pela amizade e carinho. Ao Gilberto, Marcelo e Adriana, pelo início deste projeto e interesse comum pelos bambus e o que ele representa na dinâmica da floresta, e pelos bons momentos que passamos no PARNASO.

Ao pessoal do LMBH, também onde aprendi muito.

Vou sentir muitas saudades da Rural!!!!!!

## RESUMO

*Guadua tagoara* (Nees) Kunth é uma espécie de bambu lenhoso típica das formações de Floresta Atlântica, que ocorre especialmente em áreas que sofreram algum nível de impacto natural ou antrópico, ocupando estas áreas de forma rápida devido às suas características morfofisiológicas. Este estudo trata da influência do bambu *G. tagoara* sobre a regeneração natural no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ). Para avaliarmos o efeito de *G. tagoara* sobre a regeneração natural foram alocadas 47 parcelas de 1 m<sup>2</sup> em áreas ocupadas e não-ocupadas por bambus, e mensuradas todas as plantas de 0,3 a 1,50 m de altura. Como medidas adicionais, avaliamos o grau de abertura do dossel. Comparamos possíveis diferenças na abundância de indivíduos e na riqueza de espécies através de teste T de Student e na abertura do dossel através de teste de Mann-Whitney. Foram registradas 36 famílias, pertencentes à 113 morfoespécies. Nas áreas com o bambu, as famílias mais abundantes foram Rubiaceae (30%) principalmente com as espécies *Psychotria nuda* e *P. stenocalix* e Arecaceae representada por uma única espécie: *Euterpe edulis* (19,1%), e Poaceae (11,2%) com regeneração do próprio bambu *G. tagoara*. Para as áreas sem bambu, Rubiaceae (22,3%), Arecaceae (16,7%) e Myrtaceae (11,3%) foram as famílias mais abundantes. Lauraceae ocorreu exclusivamente em áreas sem bambu. Não houve diferença entre a abundância de indivíduos em área com e sem bambu, porém houve diferença em relação à diversidade. Áreas com bambu apresentaram menor riqueza de espécies. Não houve diferença na abertura do dossel entre as áreas analisadas. Os dados indicam que a ocupação do ambiente por *G. tagoara* tem um efeito negativo sobre a riqueza de espécies, possivelmente pelo fato dela facilitar o estabelecimento de espécies pioneiras. No entanto, é possível que também haja um efeito do estágio de desenvolvimento da touceira de *G. tagoara* na composição de espécies.

Palavras-chave: Bambu, crescimento clonal, distúrbio, Floresta Tropical.

## ABSTRACT

*Guadua tagoara* (Nees) Kunth is a woody bamboo typical of the Atlantic Forest formations, occurring specially in areas with some level of natural or anthropic perturbation, and occupies these areas rapidly due to its morphophysiological features. The present research deals with the influence of the bamboo *Guadua tagoara* on the natural regeneration in the Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RJ). To evaluate the effect of *G. tagoara* on the natural regeneration, 47 quadrats of 1 m<sup>2</sup> were allocated in two areas, where bamboos were present and absent, respectively. Additionally, we evaluated the degree of vegetal covering of the canopy. We compared differences in abundance of individuals and richness of species with the T Test and differences in canopy openness with the Mann-Whitney Test. Thirty six families and 113 morphospecies were recorded. The most abundant families in area occupied by bamboos were Rubiaceae (30%), with *Psychotria nuda* and *P. stenocalix* as the most common representatives; Arecaceae, represented by a unique species, *Euterpe edulis* (19,1%); and Poaceae (11,2%), represented by regeneration of the bamboo *G. tagoara*. In areas unoccupied by bamboos Rubiaceae (22,3%), Arecaceae (16,7%) and Myrtaceae (11,3%) were the most abundant families. Lauraceae occurred in areas unoccupied by bamboos only. There was no differences in abundance of individuals between the areas occupied and unoccupied by bamboos, however differences in diversity were observed. Areas occupied by bamboos presented lower richness of species. No statistical differences in canopy openness were observed between the studied areas. The data indicates that the spacial occupation by *G. tagoara* affects negatively the species richness, possibly by the fact that it facilitates the incoming of pioneer species. However, it is possible the existence of a effect of canopy openness determined by the stage of development of *G. tagoara* on the composition of species in the areas.

Key-words: Bamboo, clonal growth, disturbance, Tropical Forest.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	x
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. Classificação, Diversidade e Distribuição Geográfica de Poaceae: Bambusoideae. ....	1
1.2. Características Gerais da Subfamília Bambusoideae .....	2
1.3. Estrutura Rizomática e Crescimento Vegetativo .....	4
1.4. A espécie estudada, <i>Guadua tagoara</i> (Nees) Kunth, e a colonização de habitats alterados.....	5
1.5. A Influência do Bambu no Estabelecimento de Plântulas e da Regeneração Natural ..	6
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	7
3.1 Área de Estudo .....	7
3.2. Metodologia .....	8
<b>4. RESULTADOS</b> .....	10
4.1. Composição e riqueza de espécies .....	10
4.2. Estrutura da comunidade .....	13
4.3. Abertura do dossel.....	14
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	16



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribuição geográfica da subfamília Bambusoideae (Poaceae) no mundo. Fonte: <a href="http://www.eeob.iastate.edu/research/bamboo/maps/world-total-woody.gif">http://www.eeob.iastate.edu/research/bamboo/maps/world-total-woody.gif</a> .....	1
<b>Figura 2.</b> Colmo de <i>Guadua tigoara</i> , mostrando detalhe do espinho. (Foto: G. Terra, 2006). .....	3
<b>Figura 3.</b> Touceira morta e regeneração natural de <i>Guadua tigoara</i> no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. (Foto: M.J. Morokawa, 2008). ....	3
<b>Figura 4.</b> Inflorescência de <i>Guadua tigoara</i> (Foto: G. Terra, 2006). ....	4
<b>Figura 5.</b> Representação do rizoma paquimorfo de <i>Guadua tigoara</i> aos 2 anos de idade (Foto: E.M. Diniz Filho). ....	5
<b>Figura 6.</b> Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos em relação ao estado do Rio de Janeiro e a região da Serra dos Órgãos (Modificado a partir de ICMA, 2008). ....	9
<b>Figura 7.</b> Variação da precipitação e das temperaturas máxima e mínima coletados na estação meteorológica do PARNASO, no período de 1943 a 1970 (Fonte: INMET). ....	9
<b>Figura 8.</b> Variação na riqueza de espécies entre áreas com e sem o bambu <i>Guadua tigoara</i> no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. ....	10
<b>Figura 9.</b> Variação na abundância de indivíduos entre áreas com e sem o bambu <i>Guadua tigoara</i> no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. ....	14
<b>Figura 10.</b> Variação no grau de abertura do dossel em áreas com e sem o bambu <i>Guadua tigoara</i> no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. ....	15

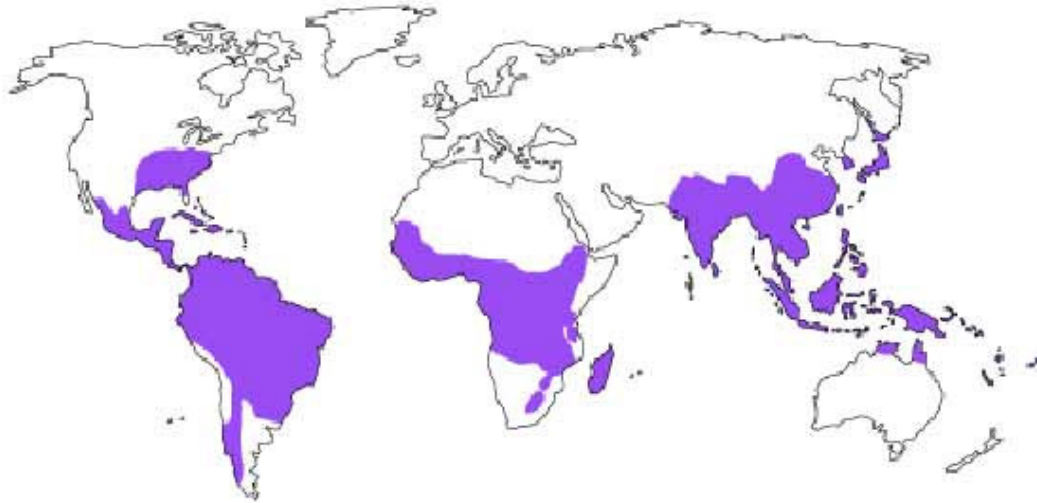
## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Relação de morfoespécies amostradas e parâmetros populacionais em áreas com presença e ausência de *Guadua tagoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. .... 15

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Classificação, Diversidade e Distribuição Geográfica de Poaceae: Bambusoideae.

No mundo todo, os bambus verdadeiros somam 90 gêneros e 1200 espécies (Judziewicz *et al.* 1999). Os bambus verdadeiros pertencem à família das Poaceae e subfamília Bambusoideae, e representam um táxon monofilético, que pode ser dividido em duas grandes tribos, a tribo Bambuseae, formada pelos bambus lenhosos, e a tribo Olyreae, formada pelos herbáceos (Judziewicz *et al.* 1999). Os bambus lenhosos são representados por cerca de 1.100 espécies descritas, distribuídas entre latitudes 46° N e 47° S, ocupando áreas que se estendem desde o nível do mar até altitudes de até 4.300 m (Judziewicz *et al.* 1999) (Figura 1). Já os bambus herbáceos apresentam cerca de 110 espécies descritas, ocorrendo principalmente no Novo Mundo entre latitudes 29° N e 34° S, e altitudes ocasionalmente acima de 1000 m, raramente chegando a 2.700 m (Judziewicz *et al.* 1999).



**Figura 1.** Distribuição geográfica da subfamília Bambusoideae (Poaceae) no mundo. Fonte: <http://www.eob.iastate.edu/research/bamboo/maps/world-total-woody.gif>.

As gramíneas primitivas foram habitantes de florestas tropicais ou subtropicais no hemisfério sul, e provavelmente coexistiram com os dinossauros (Linder 1987 *apud* Judziewicz *et al.* 1999). As famílias Anomochloae, Streptochaeteae, Phareae, e Streptogyneae, que tradicionalmente eram consideradas da subfamília Bambusoideae (Calderón & Soderstrom 1980), através de recentes análises moleculares e estruturais (Clark *et al.* 1995), mudaram de classificação, sendo Anomochlooideae e Pharoideae as duas subfamílias mais basais dentro de Poaceae. Os grupos mais basais de Poaceae, assim como os bambus verdadeiros, também são plantas essencialmente florestais (Calderón & Soderstrom 1980, Judziewicz *et al.* 1999), preferindo habitats úmidos, porém ocorrendo também nos secos.

O Brasil é o país com maior diversidade de bambus do Novo Mundo. Ao total são listadas cerca de 232 espécies de 34 gêneros, das quais 75% das espécies são endêmicas do Brasil (Filgueiras & Santo Gonçalves 2004). São reconhecidos 16 gêneros de bambus herbáceos e 18 de bambus lenhosos (Filgueiras & Santo Gonçalves 2004). (Dentre os herbáceos, quatro gêneros são endêmicos *Diandrolyra*, *Eremitis*, *Reitzia*, *Sucrea*, enquanto entre os lenhosos são seis gêneros endêmicos *Alvimia*, *Apoclada*, *Athoostachys*, *Elytrostachys*, *Glaziophyton*, *Rhipidocladum*) (Filgueiras & Santo Gonçalves 2004). Muitas espécies são raras e algumas encontram-se ameaçadas na lista vermelha da IUCN e do IBAMA, tais como *Anomochloa marantoidea*, *Chusquea pulchella*, *Glaziophyton mirabile*, *Olyra latispicula* e *Sucrea sampaiana*.) As maiores riquezas de bambus são encontradas na Floresta Atlântica com 65% das espécies, registradas para o país, seguida da Amazônia, com 26%, e, por último, o Cerrado com 9% das espécies (Filgueiras & Santo Gonçalves 2004).

A subfamília Bambusoideae ainda é pouco estudada, tanto do ponto de vista ecológico como econômico, e seu uso é mais artesanal. O Brasil não tem feito na sua política e economia investimentos para a utilização do bambu em maior escala, como ocorre em países como a China e a Colômbia. Os bambus possuem múltiplos usos como conservação do solo, estabilização de encostas e prevenção da erosão produzida por deslizamento, ventos fortes ou desmoronamentos.

## **1.2. Características Gerais da Subfamília Bambusoideae**

Os bambus podem ser definidos como plantas com um sistema ramificado de eixos segmentados, diferenciados em rizomas, colmos e ramos (McClure 1966) e a sua forma de crescimento arborescente é única até mesmo entre as gramíneas (Calderón & Soderstron 1980). Dentre as características que diferenciam os bambus das demais gramíneas, podem ser citados o eixo segmentado, a ocorrência de colmos ocos na maioria dos gêneros e complexos sistemas de ramificação (Judziewicz *et al.* 1999), que auxiliam na identificação dos gêneros.

Nos bambus, os meristemas localizados na parte aérea e no sistema rizomático são responsáveis pelo desenvolvimento da planta. Estes meristemas são controlados pelo balanço hormonal entre a auxina (impõe dominância apical do broto), citocinina (sintetizadas primariamente na raiz, estimulando a ramificação do broto) e giberelina (sintetizada nos brotos e raízes estimulam o desenvolvimento do caule principal e crescimento lateral de gemas) (Silveira 2005). As unidades modulares (ramet, *sensu* Harper 1977), ou colmos, permanecem ligados às plantas parentais durante seu desenvolvimento e uma vez estabelecidas, podem formar novos indivíduos se separados.

Algumas características úteis que podem ser observadas nos bambus herbáceos são altura geralmente menor que dois metros, não possuem folhas caulinares, colmos não lignificados (Figura 2) e floração contínua ou em vários meses do ano. Já os bambus lenhosos possuem altura de 1 a 35 m, folhas caulinares, sistema de ramificação complexo, colmos lignificados e floração esporádica (Filgueiras & Santo Gonçalves 2004, Calderón & Soderstron 1980) tendo espécies que florescem e frutificam em intervalos de até 120 anos (Judziewicz *et al.* 1999), morrendo após este evento e, geralmente, sendo rapidamente substituídos pela regeneração espontânea da própria espécie (Figura 3).

O florescimento dos bambus lenhosos (Figura 4) possui grande importância na dinâmica florestal, pois em alguns casos somente após a floração em massa e morte das touceiras, os estratos inferiores conseguem se regenerar, como ocorre em *Merostachys clausenii* Munro nas florestas montanas do leste e sudeste do Brasil (Londono 2001).



**Figura 2.** Colmo de *Guadua tagoara*, mostrando detalhe do espinho. (Foto: G. Terra, 2006).



**Figura 3.** Touceira morta e regeneração natural de *Guadua tagoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ. (Foto: M.J. Morokawa, 2008).



**Figura 4.** Inflorescência de *Guadua tigoara* (Foto: G. Terra, 2006).

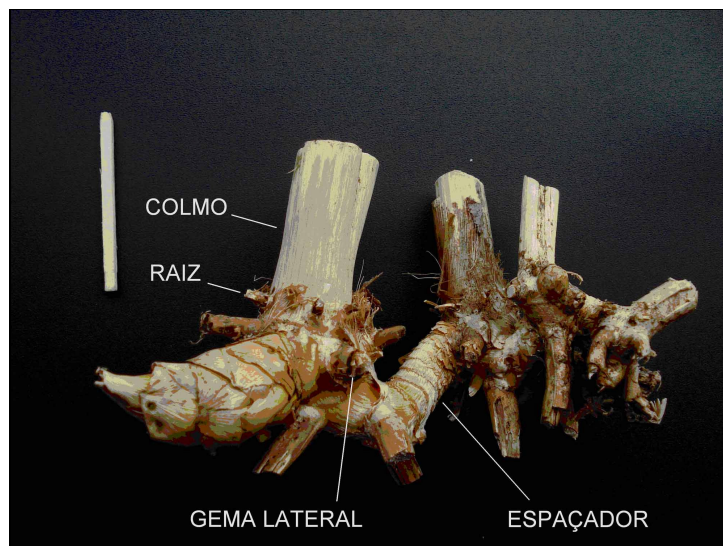
### **1.3. Estrutura Rizomática e Crescimento Vegetativo**

Os rizomas dos bambus são determinantes na sua forma de ocupação do espaço, tendo a função de órgãos de reserva e suporte aos colmos, servindo como fundação estrutural (Terra 2007). Existem dois padrões básicos de rizomas: leptomórficos e paquimórficos (McClure 1966), ocorrendo variações entre estes dois grupos. Em geral, os rizomas leptomórficos são encontrados em espécies de climas temperados, e os rizomas paquimórficos em espécies tropicais (McClure 1966, Judziewicz *et al.* 1999). O rizoma do tipo leptomorfo é longo e fino, e o colmo originado nele possui diâmetro menor que o rizoma, sendo dormentes as gemas laterais. O rizoma paquimorfo (Figura 5) é curto e grosso formando “pescoços” e as gemas laterais produzem apenas rizomas (McClure 1966).

Além de ser a fundação estrutural dos bambus (McClure 1966), o sistema rizomático controla quando e onde os colmos se desenvolvem, e desta forma determina o padrão de distribuição espacial dentro da touceira e entre populações (Terra 2007). Esta conexão vascular entre os colmos através da parte subterrânea permite alocar recursos de colmos que crescem sob condições favoráveis para colmos sob condições desfavoráveis, aumentando sua habilidade competitiva (Makita 1998 *apud* Terra 2007). Dessa forma, a formação de touceiras compactas, característica do rizoma paquimorfo, pode habilitar os bambus a ocupar grandes clareiras e competir com outras plantas por espaço e luz, enquanto a disposição espacial difusa dos colmos mais presentes em rizomas leptomorfos pode representar uma estratégia de forrageamento por pequenas clareiras dentro da floresta (Widmer 1997, Makita 1998, Judziewicz *et al.* 1999).

Outra vantagem desta conexão vascular é que ela oferece a possibilidade de um colmo se tornar adulto em um período de tempo mais curto usualmente com maior suprimento de recursos, distinto daqueles associados à formação de semente (Harper & White 1974 *apud* Rother 2006), tornando os colmos localmente abundantes. Todas estas características citadas podem nos oferecer explicações sobre a dominância de bambus em habitats alterados.





**Figura 5.** Representação do rizoma paquimorfo de *Guadua tagoara* aos 2 anos de idade (Foto: E.M. Diniz Filho).

#### **1.4. A espécie estudada, *Guadua tagoara* (Nees) Kunth, e a colonização de habitats alterados**

Conhecida popularmente como taquaruçu, o bambu *G. tagoara* (Nees) Kunth ocorre exclusivamente na Floresta Atlântica *lato sensu*, principalmente nas florestas das cadeias montanhosas da costa brasileira (Londoño & Clark 2002). A espécie ocorre desde o estado da Bahia até Santa Catarina, normalmente entre altitudes 50 e 1200 m (Londoño & Clark 2002). Assim como outras espécies de *Guadua* da bacia amazônica, o taquaruçu é um bambu de grande porte que possui um sistema rizomático paquimórfico associado ao hábito escandente e escalador, com colmos eretos na base e arqueados no ápice, com ramos superiores armados que escalam e são suportados pelos galhos das copas das árvores (Judziewicz *et al.* 1999).

A descrição da espécie *G. tagoara* foi feita por Londoño & Clark (2002). Os colmos das plantas adultas do taquaruçu podem chegar a 20 m de altura (normalmente entre 10 e 15 m), com 5 a 10 cm de diâmetro, sendo os entrenós cilíndricos e ocos, com até 80 cm de comprimento (não menos que 16 cm), e de coloração esverdeada. Dos nós medianos e superiores, a partir de gemas solitárias, desenvolvem-se ramos laterais com uma forte dominância de um ramo central, e voltado para cima. A partir destes ramos laterais, ou ramos primários, desenvolvem-se de um a quatro ramos secundários, que se estendem até 6 m de comprimento por sobre e entre as árvores. Normalmente todos os ramos laterais são espinoscentes. A ramificação lateral normalmente não se desenvolve nas partes basais dos colmos. Terra (2007), analisando a influência da sazonalidade no crescimento dos colmos verificou que os colmos de *G. Tagoara* podem crescer até  $1,35 \pm 0,80$  m/mês no inverno e  $2,60 \pm 0,89$  m/mês no verão.

O gênero *Guadua* possui algumas estruturas que lhe garantem vantagens na ocupação

do espaço: espinhos em forma de garra que representam uma nítida adaptação dos colmos para escalar árvores e ocupar o dossel e rizomas paquimórficos com espaçadores longos (Judziewicz *et al.* 1999 *apud* Terra, 2006). Além disso, assim como nas demais espécies de bambus, em caso de quebra dos colmos durante o desenvolvimento dos bambus, pode ocorrer a retomada do crescimento vertical através de crescimento reiterativo dos ramos que é resultado da manifestação das gemas dos nós localizados imediatamente abaixo da região danificada (Terra 2006). Esse crescimento reiterativo, somado ao crescimento clonal característico da família, são manifestações da plasticidade morfológica explicando em parte sua dominância em áreas perturbadas tanto natural quanto antropicamente (Araújo *et al.* 2005, Fantini & Guries 2000).

Alguns trabalhos vêm relacionando a dominância do gênero *Guadua* em ambientes com histórico de perturbação na Floresta Atlântica (Araujo *et al.* 2005, Fantini 2000) e na Amazônia (Nelson 1994, Silveira 2005). Estes trabalhos ocorreram na escala de paisagem, e durante curto tempo de observação. Para melhorar as pesquisas, principalmente para avaliar a mudança de composição da paisagem ao longo do tempo e verificar o efeito do bambu na floresta, seria útil ter uma observação mais prolongada. Para o estudo de dinâmica de populações e comunidades é necessário trabalhar numa escala menor, possibilitando avaliar o efeito do bambu na regeneração natural.

### **1.5. A Influência do Bambu no Estabelecimento de Plântulas e da Regeneração Natural**

Para entender o efeito do bambu no estabelecimento de plântulas, é preciso saber quais são os fatores que influenciam esta fase de uma maneira geral. O estabelecimento de plântulas depende não só da disponibilidade de sementes, mas também da frequência de locais seguros, que ofereçam condições para uma semente germinar e se estabelecer (Harper 1977), denominado limitação de estabelecimento. Ainda pode haver limitação de sementes, causado pela baixa densidade da população ou quando a produção de sementes é muito baixa e limitação de dispersão causada pela ausência ou pouca visita dos dispersores às plantas com frutos.

A influência do bambu na chuva de sementes e estabelecimento de plântulas ainda é pouco estudada (Rother 2006). Após a morte de uma ou várias touceiras, há uma diminuição na densidade do sub-bosque e um aumento no grau de abertura do dossel, o que provoca um conseqüente aumento na incidência e na intensidade luminosa e da temperatura ao nível do solo (Silveira 2000), podendo afetar a germinação e o estabelecimento de plântulas, sobrevivendo as mais adaptadas. Tabarelli & Mantovani (1999), em uma Floresta Atlântica Montana no Estado de São Paulo, observaram que a cobertura de bambu e a altura do dossel adjacente em clareiras são características importantes na determinação dos padrões de ocupação das clareiras por espécies pioneiras. No entanto, com o aumento da cobertura pelo bambu haveria uma redução na diversidade e densidade de espécies pioneiras, já que os índices de incidência luminosa ao nível do solo seriam reduzidos consideravelmente.

No Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), *G. tagoara* ocorre em todas as formações florestais e é muito abundante em locais como beira de estradas e trilhas, margens de córregos e nas áreas mais impactadas. Nestes trechos da floresta, esta espécie comumente assume a dominância e compõe uma proporção relativamente alta da estrutura e fisionomia local, especialmente devido as suas características reprodutivas, que permitem um rápido crescimento e uma intensa colonização do dossel através de seus colmos e ramos



dotados de espinhos em forma de garra (Terra 2007). No entanto, não se sabe ainda os efeitos da rápida colonização de *G. tagoara* sobre a regeneração natural. Desta forma, este estudo visa avaliar os efeitos da presença de touceiras do bambu *G. tagoara* sobre a regeneração natural no PARNASO.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a riqueza, composição e abundância de plântulas em ambientes colonizados e não-colonizados pelo bambu *Guadua tagoara* (Nees) Kunth no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, buscando responder as seguintes perguntas:

- i. Qual a composição, riqueza e abundância de plântulas em áreas colonizadas e não colonizadas por *G. tagoara*?
- ii. Existem diferenças na riqueza e abundância de plântulas em áreas colonizadas e não colonizadas por *G. tagoara*?
- iii. Qual o grau de cobertura do dossel nas áreas colonizadas e não colonizadas por *G. tagoara* e qual a relação entre o grau de cobertura do dossel e a riqueza e a abundância de plântulas em áreas colonizadas e não colonizadas por *G. tagoara*?

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Área de Estudo

O estudo foi realizado no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) (22° 52' - 22° 24' S e 45° 06' - 42° 69' W). O PARNASO possui uma área de cerca de 10.600 ha e está localizado entre as cotas altitudinais de 200 m e 2.263 m, no sistema orográfico da Serra dos Órgãos (IBAMA 2007), abrangendo os municípios de Teresópolis, Petrópolis e Guapimirim (Figura 6). A Serra dos Órgãos está inserida em uma unidade geográfica denominada Bloco da Região Serrana Central, que compõe um dos cinco grandes blocos de remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro (Rocha *et al.* 2003). Associado as outras unidades de conservação, o PARNASO integra um *continuum* florestal que forma o Mosaico de Unidades de Conservação da Região Serrana Central Fluminense, cuja diversidade biológica e os níveis de endemismos estão entre os maiores deste estado (Rocha *et al.* 2003).

Os municípios do entorno do parque estão inseridos nas duas principais bacias hidrográficas fluminenses. A vertente da Serra dos Órgãos voltada para o litoral, cuja orientação geral é sul, drena para a Baía de Guanabara, atingindo uma vasta área da baixada fluminense e das encostas da Serra do Mar e dos maciços montanhosos da cidade do Rio de Janeiro. Já as vertentes voltadas para o continente, com orientação para o quadrante norte, drenam para o rio Paraíba do Sul, por meio das sub-bacias dos rios Paquequer, Preto e Piabanha, constituintes da Bacia do Paraíba do Sul (IBAMA 2007).

O clima da região do PARNASO pode ser classificado, segundo Köppen, como do tipo Cfb, clima mesotérmico, com verões brandos, sem estação seca, caracterizado pela abundância de precipitações também nos meses de inverno e temperatura amenizada pela

altitude (Figura 7) (IBAMA 2007). As chuvas de relevo ou orográficas provocadas pela presença da Serra do Mar dão a essa zona serrana uma pluviosidade muito forte, a mais elevada do Estado, com precipitação superior a 2.000 mm e sem estação seca. De acordo com a classificação de tipos climáticos de Thornthwaite, o PARNASO está inserido numa região de clima superúmido, com pouco ou nenhum déficit de água, e mesotérmico, com calor bem distribuído o ano todo. (IBAMA 2007).

O parque possui quatro formações da Floresta Ombrófila Densa: Floresta Ombrófila Densa Baixo Montana, Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta Ombrófila Densa Alto Montana e Campos de Altitude (IBAMA 2007). A Floresta Ombrófila Densa Submontana (entre 50 e 500 m de altitude) é caracterizada por uma estrutura essencialmente fanerofítica, com a ocorrência de caméfitas, epífitas e lianas. O estrato superior atinge de 25 a 30 m de altura (Radam Brasil 1982). A Floresta Ombrófila Densa Montana (entre 500 e 1500 m) é a formação predominante no PARNASO (IBAMA 2007), e é onde se concentra o presente estudo. Nos campos de altitude ocorrem espécies endêmicas de bambus como o *Glaziophyton Mirabili*.

### 3.2. Metodologia

Para avaliar o efeito das touceiras de *G. tigoara* sobre a regeneração espontânea foram selecionadas 10 áreas, sendo 5 sob as touceiras *G. tigoara* de idade similar e 5 sem a presença da espécie. As áreas estão localizadas ao longo da trilha Primavera e da trilha Mozart Catão, que iniciam na estrada que dá acesso à barragem e acima da Casa do Pesquisador.

Em cada área foram alocadas parcelas 5 parcelas de 1 m<sup>2</sup> (1 x 1 m) distantes 20 metros entre si. Foram identificadas e contabilizadas todas as plântulas de espécies arbóreas e herbáceas, trepadeiras e samambaias com tamanho mínimo de 0,3 e máximo de 1,5 m de altura (Barnard, 1950). Ao total foram consideradas para análise 21 parcelas nas áreas sem bambu e 26 nas áreas com bambu.

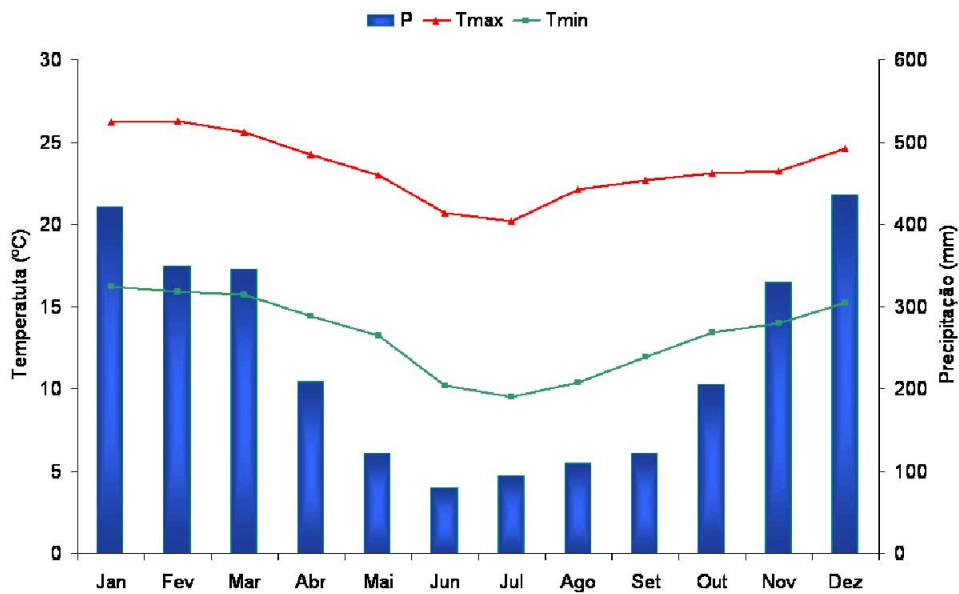
Listamos a composição de espécies e calculamos a riqueza (S) e abundância total e por espécie e por área (com e sem *G. tigoara*), e o grau de similaridade através do índice de similaridade de Jaccard (Magurran 1988).

Testamos possíveis diferenças na riqueza de espécies e abundância de indivíduos entre áreas com e sem touceiras de *G. tigoara* através do teste t de Student (Zar 1999). Possíveis diferenças na abertura do dossel foram testadas através de teste não-paramétrico de Mann-Whitney (Zar 1999).

Pelo menos um indivíduo de cada espécie foi coletado para posterior identificação com auxílio de guias especializados e de especialistas nas famílias amostradas.



**Figura 6.** Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos em relação ao estado do Rio de Janeiro e a região da Serra dos Órgãos (Modificado a partir de IBAMA, 2007).



**Figura 7.** Variação da precipitação e das temperaturas máxima e mínima coletados na estação meteorológica do PARNASO, no período de 1943 a 1970 (Fonte: INMET).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Composição e riqueza de espécies

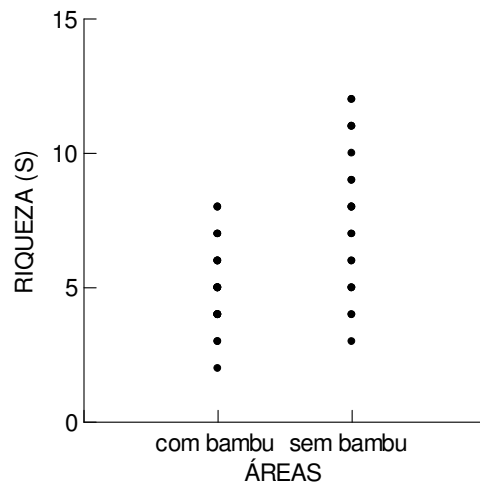
Dos 685 indivíduos amostrados, 367 foram encontrados em ambiente com bambu (B) e 318 em ambiente sem bambu (Tabela 1).

Os indivíduos amostrados estão distribuídos em 36 famílias e 113 morfoespécies, das quais 33 foram identificadas a nível específico, 47 ao nível de gênero e 31 em família (Tabela 1).

As famílias que apresentaram os maiores valores de riqueza em ambas as áreas foram Myrtaceae ( $S = 16$  espécies) e Rubiaceae ( $S = 14$ ). Nas áreas onde ocorrem as touceiras de *G. tigoara*, Myrtaceae apresentou os maiores valores de riqueza ( $S = 7$ ), enquanto nas áreas sem o bambu a família Rubiaceae foi a mais rica ( $S = 12$ ) (Tabela 1).

Em termos de riqueza de espécies, as áreas com *G. tigoara* apresentaram menor número de espécies ( $S = 54$ ) do que as áreas sem *G. Tigoara* (Tabela 1). Houve baixa similaridade na composição de espécies entre as duas áreas ( $C_j = 23,8$ ).

Houve diferença significativa na riqueza de espécies entre áreas com e sem *G. tigoara* ( $t = 3,810$ ;  $df = 45$ ;  $p = 0,001$ ), com as áreas sem a presença do bambu apresentando, em média, um número maior de espécies do que as áreas com bambu (Figura 8).



**Figura 8.** Variação na riqueza de espécies entre áreas com e sem o bambu *Guadua tigoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

**Tabela 1.** Relação de morfoespécies amostradas e parâmetros populacionais em áreas com presença e ausência de *Guadua tagoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. (N=Número de espécies, Ar = Abundância relativa, Fo = Frequência de ocorrência, Fr = Frequência relativa).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Presença				Ausência			
		N	Ar	Fo	Fr	N	Ar	Fo	Fr
Apocynaceae	<i>Malouetia</i> Ben.	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	70	19,1	12	46,2	53	16,7	11	52,4
Asteraceae	<i>Asteraceae</i> sp.1	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Eupatorium inulifolium</i>	3	0,8	1	3,8	1	0,3	1	4,8
	<i>Mikania</i> sp. (Willd)	3	0,8	1	3,8	1	0,3	2	9,5
Begoniaceae	<i>Begonia fruticosa</i> Klotzsch	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Bromeliaceae	<i>Bromeliaceae</i> sp.1	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
Commelinaceae	<i>Dichorisandra luschnathiana</i> (Miq.) Miq	4	1,1	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Crysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	5	1,6	3	14,3
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	2	0,5	1	3,8	0	0,0	0	0,0
Driopteridaceae	<i>Lastreopsis</i> Ching.	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
	<i>Polybotria</i> Willdenow	3	0,8	2	7,7	0	0,0	0	0,0
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Erytroxilaceae	<i>Eryroxilum subsesile</i> (Mart.)	0	0,0	1	3,8	3	0,9	0	0,0
	<i>Eryroxilum</i> sp.	3	0,8	0	0,0	0	0,0	3	14,3
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon communis</i> (Müll.Arg.) Pax	0	0,0	0	0,0	8	2,5	6	28,6
	<i>Actinostemon</i> sp.2	1	0,3	1	3,8	2	0,6	2	9,5
	<i>Actinostemon</i> sp.3	2	0,5	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Actinostemon</i> sp.4	0	0,0	1	3,8	1	0,3	0	0,0
	<i>Algernonia brasiliensis</i> Baill	1	0,3	0	0,0	0	0,0	1	4,8
	<i>Croton</i> sp.	2	0,5	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Copaifera trapezifolia</i> (Hayne) Arzneck	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Fabaceae- Caes.	<i>Sclerolobium</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Inga aff semialata</i> (vell) Mart	3	0,8	2	7,7	1	0,3	1	4,8
	<i>Ingá</i> sp.1	0	0,0	0	0,0	2	0,6	3	14,3
	<i>Ingá</i> sp.2	0	0,0	1	3,8	4	1,3	2	9,5
	<i>Ingá</i> sp.3	0	0,0	1	3,8	1	0,3	1	4,8
	<i>Inga</i> sp.4	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Fabaceae- Fab.	<i>Faboideae</i> sp.	0	0,0	0	0,0	3	0,9	1	4,8
	<i>Desmodium</i> sp.	1	0,3	0	0,0	4	1,3	2	9,5
	<i>Lonchocarpus</i> sp..	0	0,0	0	0,0	14	4,4	8	38,1
	<i>Pterocarpus rohrii</i> (Vahl.)	2	0,5	1	3,8	5	1,6	3	14,3
	<i>Swartzia</i> sp.	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Swartzia mirtyfolia</i> Sm.	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Villaresia</i>	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
Lauraceae	<i>Cryptocaria saligna</i> Mez.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	0	0,0
	<i>Ocotea</i> sp.	0	0,0	0	0,0	2	0,6	0	0,0

**Tabela 1 (continuação)**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Presença				Ausência			
		N	Ar	Fo	Fr	N	Ar	Fo	Fr
	<i>Lauraceae</i> sp.1	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Lauraceae</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Malpigiaceae</i> sp.1	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Malpigiaceae</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Malvaceae	<i>Eriotheca</i> sp.	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
marantaceae	<i>Marantaceae</i> sp.1	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<i>Marantaceae</i> sp.2	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
	<i>Marantaceae</i> sp.3	2	0,5	1	3,8	4	1,3	3	14,3
	<i>Marantaceae</i> sp.4	1	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<i>Marantaceae</i> sp.5	0	0,0	1	3,8	3	0,9	0	0,0
	<i>Marantaceae</i> sp.6	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
Melastomataceae	<i>Henrietella glabra</i>	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Miconia</i> sp.	0	0,0	1	3,8	5	1,6	2	9,5
	<i>Melastomataceae</i> 1	2	0,5	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Melastomataceae</i> 2	0	0,0	0	0,0	2	0,6	1	4,8
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> aff. <i>Schottiana</i> (Sprengel) Perkins	10	2,7	3	11,5	5	1,6	3	14,3
Moraceae	<i>Sorocea</i> aff. <i>Ilicifolia</i>	0	0,0	1	3,8	5	1,6	3	14,3
	<i>Sorocea</i> sp.	0	0,0	2	7,7	4	1,3	2	9,5
Myrtaceae	<i>Marlieria sylvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Myrtaceae</i> 1	0	0,0	2	7,7	2	0,6	5	23,8
	<i>Myrtaceae</i> 2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Myrtaceae</i> 3	0	0,0	0	0,0	9	2,8	2	9,5
	<i>Myrtaceae</i> 4	1	0,3	0	0,0	0	0,0	1	4,8
	<i>Myrtaceae</i> 5	0	0,0	0	0,0	2	0,6	2	9,5
	<i>Myrtaceae</i> 6	3	0,8	0	0,0	0	0,0	3	14,3
	<i>Myrtaceae</i> 7	2	0,5	0	0,0	9	2,8	1	4,8
	<i>Myrcia</i> aff. <i>multiflora</i>	2	0,5	2	7,7	2	0,6	2	9,5
	<i>Myrcia</i> 1	3	0,8	1	3,8	0	0,0	1	4,8
	<i>Myrcia</i> 2	1	0,3	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Myrceugenia</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Eugenia</i> sp.1	0	0,0	1	3,8	5	1,6	2	9,5
	<i>Eugenia</i> sp.2	0	0,0	1	3,8	1	0,3	1	4,8
	<i>Eugenia</i> aff. <i>prasina</i> O. Berg	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
	<i>Gomidesia spectabilis</i> O. Berg	0	0,0	0	0,0	3	0,9	2	9,5
Piperaceae	<i>Piper rivinoides</i> Kunth	0	0,0	0	0,0	3	0,9	1	4,8
	<i>Piper</i> sp1	3	0,8	1	3,8	0	0,0	0	0,0
	<i>Piper</i> sp2	18	4,9	4	15,4	0	0,0	1	4,8
Poaceae	<i>Guadua tagoara</i> (Nees) Kunth	41	11,2	12	46,2	0	0,0	0	0,0
	<i>Merostachys</i> sp.	0	0,0	2	7,7	9	2,8	2	9,5

**Tabela 1 (continuação)**

FAMÍLIA	ESPÉCIE	Presença				Ausência			
		N	Ar	Fo	Fr	N	Ar	Fo	Fr
Rubiaceae	<i>Bathysia mendoncae</i> K. Schum.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Coussarea</i> sp.	0	0,0	0	0,0	3	0,9	1	4,8
	<i>Faramea</i> aff. <i>salicifolia</i>	0	0,0	0	0,0	6	1,9	2	9,5
	<i>Faramea</i> sp.1	0	0,0	0	0,0	5	1,6	1	4,8
	<i>Faramea</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	10	3,1	4	19,1
	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham.& Schl.	0	0,0	0	0,0	2	0,6	1	4,8
	<i>Psychotria nuda</i> Wawra	34	9,3	4	15,4	4	1,3	1	4,8
	<i>Psychotria stenocalix</i> Muell. Arg.	65	17,7	5	19,2	7	2,2	1	4,8
	<i>Psychotria</i> sp.1	0	0,0	0	0,0	1	0,3	2	9,5
	<i>Psychotria</i> sp.2	6	1,6	3	11,5	30	9,4	5	23,8
	<i>Psychotria</i> sp.3	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Rubiaceae</i> sp.1	2	0,5	2	7,7	0	0,0	0	0,0
	<i>Rubiaceae</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Rubiaceae</i> sp.3	3	0,8	1	3,9	0	0,0	0	0,0
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Sapindaceae	<i>Paullinia trigona</i> Vell.	2	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<i>Sapindaceae</i> sp.1	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Serjania</i> sp.2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Sapindaceae</i> sp.1	7	1,9	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Thinouia scandens</i> Mucronate	2	0,5	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	0,3	1	3,9	0	0,0	0	0,0
	<i>Pouteria caimito</i> (Gomes) Raldkof	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Sapotaceae</i> sp. 1	0	0,0	0	0,0	2	0,6	2	9,5
Symplocaceae	<i>Symplocaceae</i> sp.	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	1	0,3	0	0,0	1	0,3	1	4,8
	<i>Solanaceae</i> sp. 1	0	0,0	0	0,0	1	0,3	2	9,5
	<i>Solanaceae</i> sp. 2	0	0,0	0	0,0	1	0,3	1	4,8
Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.	3	0,8	2	7,7	1	0,3	1	4,8
Pteridophyta	Indet.	13	3,5	5	19,2	10	3,1	5	23,8
Indeterminadas		20	5,4	9	34,6	23	7,2	13	61,9
<b>Totais</b>		367	100	26	433,5	318	100	21	763,5

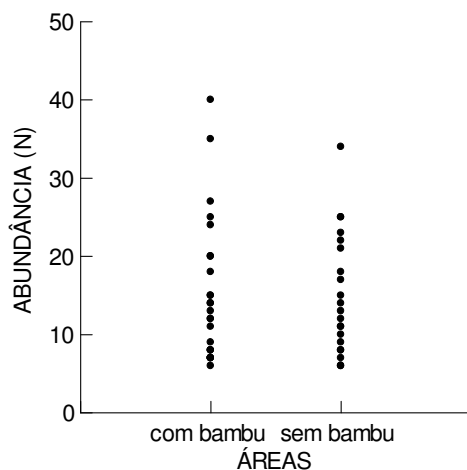
#### 4.2. Estrutura da comunidade

As famílias que apresentaram os maiores valores de abundância foram Rubiaceae (30%), Arecaceae (19,1%) e Poaceae (11,2%) nas áreas com a presença de *G. tagoara* (Tabela 1). Já nas áreas sem bambu as famílias mais abundantes foram Rubiaceae (22,3%), Arecaceae (16,7%) e Myrtaceae (11,3%) (Tabela 1).

As espécies que apresentaram os maiores valores de abundância nas áreas com bambu foram *Euterpe edulis* (N = 70 indivíduos; 19,1% do total), *Psychotria stenocalyx* (N = 65; 17,7%), *G. tagoara* (N = 41; 11,2%) e *P. nuda* (N = 34; 9,3%), que foram responsáveis por 57,3% do total de indivíduos amostrados (Tabela 1). Já nas áreas sem *G. tagoara*, as espécies mais abundantes foram *E. edulis* (N = 53; 16,7%), *Psychotria* sp.2 (N = 30; 9,4%), *Lonchocarpus* sp. (N = 14; 4,4%) e *Faramea* sp.2 (N = 10; 3,1%), que somaram o equivalente a 33,6% do total de espécies (Tabela 1).

Nas áreas com bambu, as espécies mais frequentes nas parcelas de amostragem foram *E. edulis* (46,2%) e *G. tagoara* (46,2%) (Tabela 1). Já nas áreas sem *G. tagoara* as espécies mais frequentes foram *E. edulis* (52,4%) e *Lonchocarpus* sp (38,1%) e *Actinostemon communis* (28,6%). Todas as demais espécies foram encontradas em menos do que 25% das parcelas de amostragem nas duas áreas analisadas (Tabela 1).

Não houve diferença significativa na abundância de indivíduos entre áreas com e sem *G. tagoara* ( $t = 0,016$ ;  $df = 45$ ;  $p = 0,987$ ) (Figura 9).

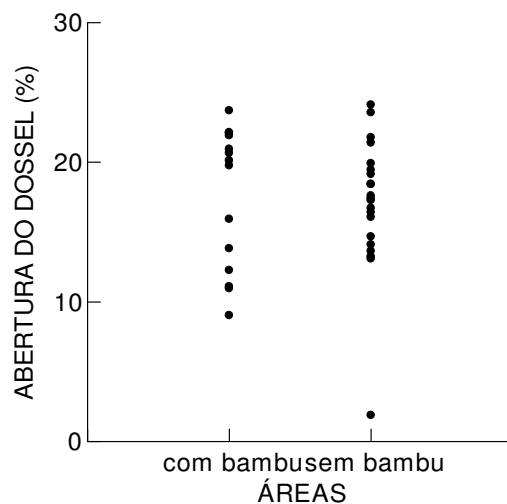


**Figura 9.** Variação na abundância de indivíduos entre áreas com e sem o bambu *Guadua tagoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

#### 4.3. Abertura do dossel

Não houve diferença significativa na abertura do dossel entre áreas com e sem bambu ( $U = 158,0$ ;  $p = 0,711$ ;  $DF = 1$ ) (Figura 10). No entanto, os dados indicam que o grau de abertura do dossel em áreas com a presença de *G. tagoara* apresenta uma variação relativamente maior do que nas áreas onde esta espécie de bambu não ocorre (Figura 10).





**Figura 10.** Variação no grau de abertura do dossel em áreas com e sem o bambu *Guadua tagoara* no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

## 5. DISCUSSÃO

Os dados indicaram que a presença de touceiras de *G. tagoara* tem um efeito direto sobre a regeneração natural, fazendo com que as áreas onde sejam encontradas as touceiras apresentem menores valores de riqueza, sofram alterações na composição de espécies e apresentem baixa similaridade com as áreas sem a presença deste bambu.

Nas duas áreas, as famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae e Rubiaceae, resultado semelhante ao obtido por Rother (2006) em uma área localizada no estado de São Paulo. Essas duas famílias são responsáveis por uma considerável parcela da diversidade biológica da Floresta Atlântica do Sudeste brasileiro (Tabarelli & Mantovani, 1999). No entanto, os dados indicaram que mesmo entre essas duas famílias, a similaridade de espécies pode ser considerada baixa entre as duas áreas, indicando que as condições microclimáticas criadas pela presença de *G. tagoara* possam ter um efeito direto sobre a composição de espécies (Griscom & Ashton, 2006).

Os dados indicaram que não houve diferenças significativas na abundância total de plântulas entre as áreas com e sem bambu, resultado diferente do encontrado por Rother (2006). No entanto, quando analisamos a abundância e a frequência das espécies da regeneração natural individualmente e entre as áreas, os dados indicaram que ambas as áreas foram dominadas por *E. edulis*, uma espécie com alta taxa reprodutiva, especialmente em áreas mais protegidas. Além de *E. edulis*, as áreas com *G. tagoara* também foram dominadas por duas espécies típicas do subbosque (*P. stenocalyx* e *P. nuda*) e pelas plântulas da própria *G. tagoara*. É possível que a germinação das sementes e o recrutamento das plântulas destas espécies podem ser favorecidos pelas condições oferecidas pelas touceiras, especialmente pelo fato das touceiras não oferecerem condições favoráveis para a germinação das diferentes sementes que aportem a essas.

Não houve diferenças significativas entre áreas em termos de abertura do dossel. No entanto, a variação observada no grau de abertura do dossel nas áreas com a presença de *G. tigoara* foi maior do que nas áreas sem o bambu. Este fato pode ser explicado pelo estágio de desenvolvimento ontogenético que pode influenciar o grau de abertura do dossel. Observações de campo sugerem que as touceiras mais jovens (quando os colmos estão verdes) tendem a ser muito mais densas do que as touceiras senescentes (após o florescimento) (M. Morokawa & A.F. Nunes-Freitas, obs.pes.), já que nesta etapa os colmos tendem a secar e quebrar com maior facilidade, abrindo clareiras que permitem o maior aporte de luz sobre o solo. Dessa forma, é possível que ao longo do desenvolvimento e crescimento das touceiras haja uma mudança no grau de abertura e, conseqüentemente, nas condições microclimáticas (luminosidade incidente, temperatura e umidade relativa), alterando as condições de germinação das sementes e a composição e riqueza da comunidade.

Griscom & Ashton (2006) sugerem que a dominância de outras espécies do gênero *Guadua* nas terras baixas da Amazônia pode ser mantida ao longo do tempo por um ciclo de distúrbios auto-perpetuantes, causando um impacto direto sobre as demais espécies arbóreas através do desenvolvimento dos próprios colmos, que criariam e ocupariam ciclicamente clareiras. Isso manteria condições desfavoráveis ao longo do tempo para a maioria das espécies arbóreas, que não apresentariam taxas satisfatórias de recrutamento, reduzindo a diversidade biológica nas áreas com a presença de *Guadua*, assim como tem sido mostrado para outras espécies de bambu de grande porte (Griscom & Ashton, 2006). Dessa forma, é possível que mesmo na escala analisada neste estudo, onde *G. tigoara* não é a espécie dominante na floresta, mas que forma manchas na floresta, esse efeito também possa acontecer, levando a uma redução da diversidade biológica e aumentando a dominância daquelas espécies capazes de germinar nas condições oferecidas pelas touceiras deste bambu.

Concluímos que *G. tigoara* tem um efeito negativo sobre a composição e riqueza de espécies nas áreas analisadas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, possivelmente devido às alterações microclimáticas (modificações nos níveis de luminosidade incidente, p.ex.), pela modificação da estrutura da serrapilheira ou pela possível produção de substâncias alelopáticas (Lima *et al.*, 2007). No entanto, estudos que avaliem a dinâmica das touceiras dessa espécie e influência direta das touceiras nas condições microclimáticas e estruturais, na chuva de sementes e no recrutamento de plântulas, ainda são necessários para compreender qual a forma e a intensidade dos efeitos de *G. tigoara* sobre a regeneração da Floresta Atlântica.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, L. S.; Sparovek, G.; Rodrigues, R. R. & Santos, J. R. dos. 2005. As formações de bambu na Mata Atlântica: uma abordagem em múltiplas escalas. VII Congresso de Ecologia do Brasil. Novembro de 2005. Caxambu – MG (CD rom).
- Barnard, R.C. 1950. Linear regeneration sampling. The Malay Forest. v.13, n.3, p.129-42.
- Calderón, C. E. & Soderstrom, T. R. 1980. The genera of Bambusoideae (Poaceae) of the

- American Continent: keys and comments. *Smithsonian Contributions to Botany* 44:1-27.
- Clark, L.G., W. Zhang, and J.J.Wendel. 1995. A phylogeny of of the grass family (Poaceae) based on *ndhF* sequence data. *Systematic Botany* 20: 436-460.
- Fantini, A. C. & Guries, R. P. 2000. *Guadua tagoara* (Taquaruçu): uma espécie invasiva da Mata Atlântica. Pág.136-138 *FOREST 2000: VI Congresso Internacional sobre Florestas*. Porto Seguro, BA.
- Filgueiras, T. S. & Gonçalves, A. P. S. 2004. A checklist of the basal grasses and bamboos (Poaceae) in Brazil. *Bamboo Science and Culture* 18:7-18.
- Griscom, B. W. & Ashton, P. M. S. 2006. A self-perpetuating bamboo disturbance cycle in a neotropical forest. *Journal of Tropical Ecology* 22:587-597.
- Harper, J.L. 1977. *The population biology of plants*. London: Academic Press, 892p.
- IBAMA 2007. Parque Nacional da Serra dos Órgãos, IBAMA/MMA. Web site: <http://www.ibama.gov.br/parnasos> (acesso em 16/10/2007)/
- Judziewicz, E. J.; Clark, L. G.; Londoño, X. & Stern, M. J. 1999. *American Bamboos*. Smithsonian Institution, Washington and London.
- Londoño, X. 2001. *Guadua* Kunth. In: *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. Editora Hucitec. São Paulo. 1, 38-39.
- Londoño, X & Clark, L.G. 2002. Three new taxa of *Guadua* (Poaceae: Bambusoideae) from South America. *Novon* 12:64-76.
- Lima, R.A.F., Rother, D.C., Araújo, L.S., Gandolfi, S. & Rodrigues, R.R. 2007. Bamboo-dominated gaps in the Atlântica rain Forest: impacts on vegetation structure and species diversity. In *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Pp. 1-2.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. University Press, Cambridge. 179pp.
- Makita, A. 1998. The Significance of the mode of clonal growth in the life history of bamboos. *Plant Species Biology* 13:85-92.
- McClure, F. A. 1966. *The Bamboos*. Smithsonian Institution.
- Nelson, B. W. 1994. Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon. *Remote Sensing Review* 10:105-125.
- RADAM BRASIL. 1982. *Projeto Radam Brasil, Boletim Técnico – Série Vegetação Salvador n.1*.
- Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M. 2003. *A Biodiversidade*

nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas Restingas de Mata Atlântica. 1º ed. RiMa Editora, São Carlos. 160p.

Rother, D. C. 2006. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em ambientes com bambus na Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista (UNESP), SP.

Silveira, M. 2005 A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas. Rio Branco: EDIUFAC

Tabarelli, M.; Mantovani, W. 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta Atlântica montana. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 2, p. 251-261.

Terra, R.A. 2007. Aspectos da história de vida de *Guadua tagoara* (Kunth) (Poaceae:Bambusea) na Serra dos Órgãos, RJ. Dissertação de mestrado. São Carlos, SP.

Widmer, Y. 1997. Life History of some *Chusquea* species in old-growth oak forest in Costa Rica. In: Chapman, G. P. (ed.) The Bamboos. Linnean Society of London, p.17-33.

Zar, J. H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, New Jersey. P. 663.