

---

ECOLOGIA

---

**ANTÔNIO MARCOS MACHADO DE PAULA**

**Estrutura populacional de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae), em um mosaico vegetacional (FEENA) da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro, São Paulo**

Antônio Marcos Machado de Paula

Estrutura populacional de *Oeceoclades maculata* Lindl. (Orchidaceae),  
em um mosaico vegetacional (FEENA) da Floresta Estadual Edmundo  
Navarro de Andrade, Rio Claro, São Paulo.

Orientadora: LEILA CUNHA DE MOURA

:

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Biociências da Universidade  
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -  
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau  
de Ecólogo.

Rio Claro  
2009

584.15 Paula, Antônio Marcos Machado de  
P324e Estrutura populacional de *Oeceoclades maculata* Lindl.  
(Orchidaceae), em um mosaico vegetacional (FEENA) da  
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, Rio Claro,  
São Paulo /Antônio Marcos Machado de Paula. - Rio Claro :  
[s.n.], 2009

41 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão ( Ecologia) - Universidade  
Estadual Paulista, Instituto de Biociências  
Orientador: Leila Cunha de Moura

1. Orquídeas. 2. Ecologia de populações. 3. Distribuição  
espacial. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP  
Campus de Rio Claro/SP

*“...como árvore desarmada e inofensiva.  
A insciência, a inocência dos vegetais.”*

## Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a estrutura de população de *O. maculata*, através de sua distribuição espacial e estrutura de habitat, comparando características físicas e biológicas em diferentes fisionomias de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp..

Foram montadas 86 parcelas de 5m por 10m, distribuídas uniformemente entre 4 áreas pré-estabelecidas de fisionomias distintas. Os indivíduos levantados foram separados em duas classes etárias, jovens e adultos, e contabilizou-se a taxa de predação, número de pseudobulbos e número de folhas. Os parâmetros ambientais avaliados foram cobertura herbácea, densidade de dossel, luminosidade e umidade de serrapilheira.

A espécie apresentou densidades bastante elevadas nas áreas de plantios de eucalipto (1224 e 1733 indivíduos por hectare) e baixas nos plantios de pinus (88 e 26 indivíduos por hectare) o que levou as análises a se concentrarem nas fisionomias compostas por eucaliptos. O padrão de distribuição da espécie foi o agregado em todos os ambientes.

Indivíduos adultos apresentaram significativamente um número médio de pseudobulbos maior que indivíduos jovens (Mann-Whitney;  $U = 24248.500$ ;  $p < 0,001$ ), porém a diferença no número de folhas não foi significativa.

A taxa de predação foliar em *O. maculata* entre as áreas de eucaliptos apresentou variação significativa. A variação do total de folhas predadas foi confirmada pelo teste Qui-quadrado de Pearson ( $X^2=115.487$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0.001$ ).

A comparação de médias, com base no teste de Kruskal-Wallis, para cobertura de dossel ( $H(3,N=102)=28,534$   $p < 0,001$ ) e cobertura herbácea ( $H(3,N=94)=28,246$ ,  $p < 0,001$ ), mostrou taxas menores nas áreas de eucalipto.

A umidade da serrapilheira foi menor (36,5%) nos locais onde a espécie apresentou agrupamentos, quando comparada aos locais de ausência (47,5%).

*Oeceoclades maculata* Lindl. possui grande capacidade para colonizar ambientes perturbados, segundo a literatura consultada, o que a beneficia na colonização das fisionomias estudadas, embora fatores ambientais não analisados possam estar excluindo a presença dessa espécie em sub-bosque de plantios de pinus.

**Palavras chave:** Orchidaceae, *Oeceoclades maculata*, distribuição espacial, ecologia de populações.

## Sumário

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 OBJETIVO .....	6
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	7
3. MÉTODO .....	16
3.1. Censo .....	16
3.2. Parâmetros ambientais .....	17
3.3. Cobertura herbácea .....	17
3.4. Serrapilheira .....	18
3.5. Densidade de dossel .....	18
3.6. Luminosidade .....	18
3.7. Tratamento estatístico .....	18
4. RESULTADOS .....	20
4.1. Censo .....	20
4.2. Relação pseudobulbos/folhas .....	21
4.3. Número de pseudobulbos por classe etária .....	22
4.4. Padrões de distribuição dos indivíduos .....	23
4.5. Predação .....	24
4.6. Cobertura de dossel .....	25
4.7. Cobertura herbácea .....	26
4.8. Serrapilheira .....	29
4.9. Luminosidade .....	30
5. DISCUSSÃO .....	32
6. CONCLUSÕES .....	35
6. BIBLIOGRAFIA .....	36

## 1. Introdução

Em 1909 foram adquiridas as primeiras terras que viriam a compor o Horto Florestal “Edmundo Navarro de Andrade”, com o intuito de fornecer lenha para as locomotivas da “Companhia Paulista de Estradas de Ferro”. Anos depois, com as mudanças dos tipos de tração das locomotivas (diesel e elétrica), passou a ser prioritário o fornecimento de madeira para os dormentes das linhas. (MARTINI, 2004)

À época das aquisições, predominavam as plantações de café, cujas plantas podem ser vistas até hoje no sub-bosque em algumas áreas.

A Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade” (FEENA), tombada em 1977, localiza-se no Município de Rio Claro, no planalto meridional do Estado de São Paulo (22°25’ S, 47°33’ W), a 650 metros de altitude e caracteriza-se por um verão quente e úmido, e um inverno frio e seco. Conta com uma área de 2.222,80 ha e trata-se de um local de plantio de árvores exóticas, principalmente do gênero *Eucalyptus* (cerca de 180 espécies), dividido em talhões. Contudo, também possui remanescentes de matas ciliares e um crescente sub-bosque de flora nativa. O conjunto de águas da FEENA é composto por pequenos cursos d’água pertencentes à bacia hidrográfica do rio Corumbataí, sendo o principal deles o Ribeirão Claro, cortando-a no sentido norte-sul. Seus afluentes atingem-no no sentido oeste-leste, como é o caso dos córregos Santo Antônio e Ibitinga, sendo que este último foi represado e hoje forma um grande açude, chamado de Lago Central (MACHADO, 1978).

Em 11 de junho de 2002, pelo decreto 46.819, o Horto Florestal muda de categoria de manejo de acordo com o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), e passa a categoria de Floresta Estadual (MARTINI, 2004), categoria que almeja o uso múltiplo sustentável e a pesquisa científica (MACHADO, 2005), permitindo a exploração de madeira de eucalipto.

Atualmente, os talhões mais velhos, devido à baixa densidade de eucaliptos que apresentam, podem ser vistos como pequenos fragmentos de formações florestais secundárias que, em função do histórico de manejo e exploração madeireira, possuem comunidades de sub-bosque diferenciadas, contribuindo para a formação de uma paisagem

diversificada, constituída por um mosaico com manchas de florística e idades distintas (MOURA, 1998).

Para a conservação e o manejo das comunidades que ocorrem no interior dessas plantações de eucalipto e de talhões abandonados há mais de um século, é necessária a realização de estudos sistemáticos que venham a compor um banco de dados que permita, num primeiro momento, um melhor entendimento de como estas comunidades se organizam estruturalmente, para que numa fase subsequente o levantamento de dados, sistematizado ao longo do tempo, conduza a análise da dinâmica sucessional destas comunidades de sub-bosque (MOURA, 1998).

No interior desses talhões, ocorrem populações de essências nativas freqüentemente encontradas nos fragmentos de mata da região, como *Galipea jasminiflora* A. St. Hil., também conhecida como guamixinga ou jasmim-do-campo, pertencente a família Rutaceae e *Trichilia elegans* Juss. ou pau-ervilha, planta da família Meliaceae (DAHER, 1999).

Uma população é constituída por um grupo de indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, em uma mesma área, sendo que cada população vive principalmente em manchas de habitat adequado. A estrutura populacional se refere à densidade e distribuição dos indivíduos no habitat adequado, bem como suas proporções nas diferentes classes etárias (RICKLEFS, 2003).

A distribuição dos indivíduos numa população descreve a distância relativa entre um e outro indivíduo, e os padrões de distribuição variam desde a agrupada, na qual os indivíduos encontram-se aninhados em grupos distintos, até a uniformemente espaçada (homogênea), na qual cada indivíduo mantém uma distância mínima entre si e seus vizinhos. Entre esses extremos encontra-se a distribuição randômica, na qual os indivíduos estão distribuídos aleatoriamente por uma área sem qualquer dependência da proximidade com os outros (RICKLEFS, 2003).

Os padrões de ocupação agrupado e uniforme derivam de processos diferentes. O espaçamento uniforme surge mais comumente de interações diretas entre os indivíduos. A manutenção de uma distância mínima fixa entre si mesmo e seu vizinho mais próximo resulta num distanciamento regular.

As distribuições agrupadas podem resultar da predisposição social em formar grupos, das distribuições agrupadas de recursos e das tendências da prole em permanecerem unidas aos seus pais (RICKLEFS, 2003).

Plantas podem formar agrupamentos de indivíduos via reprodução vegetativa, ou quando suas sementes possuem fraca dispersão. Orchidaceas possuem forte capacidade de dispersão de suas sementes e de se reproduzirem vegetativamente.

A influência das orquídeas na natureza pode ser justificada pela diversa e complexa gama de relações que as mesmas apresentam com os outros componentes da biocenose, como insetos e aves polinizadoras, fungos endofíticos (RUSCHI, 1986), e forófitos hospedeiros.

As estimativas mais recentes para o número de espécies da família Orchidaceae variam entre os taxonomistas, mas estão entre 25.000 e 30.000, amplamente distribuídas, (Banks, 2005), são encontradas desde o nível do mar até acima de quatro mil e quinhentos metros, nos Andes, abrangendo desertos, campos e todos os tipos de florestas, em especial as densas e altas florestas tropicais (RUSCHI, 1986).

A maioria das espécies ocupa ambientes pobres em nutrientes e água, como o litofítico e o epifítico, e se concentram nas regiões tropicais e subtropicais (BRITO, 2005), apresentando para isso adaptações fisiológicas como o metabolismo CAM (LARCHER, 2000), e morfológicas, como o velame, constituído pela epiderme multisseriada das raízes, capaz de absorver e reter água e sais minerais e reduzir a transpiração, além de oferecer proteção mecânica (PRIDGEON, 1986; BENZING 1987), e a presença de pseudobulbos para armazenamento de água e nutrientes (BRAGA, 1987).

As sementes de todas as orquídeas necessitam obrigatoriamente associar-se a fungos simbiossiontes para sua germinação e nutrição (RASMUSEN, 2002), pois não possuem endosperma, ou este é vestigial.

A função dos fungos micorrízicos associados às orquídeas maduras é mal estudada, e pouco se sabe sobre o quanto a ação dos fungos afeta o tamanho das populações, suas distribuições e diversidade genética (MCCORMICK *et al*, 2004).

Em sua evolução, as orquídeas tiveram centros de diversidade e irradiação. Os dois mais importantes seriam os trópicos do novo mundo, em especial as regiões de Equador, Colômbia e Panamá; e os trópicos do velho mundo, concentrando-se nas grandes ilhas dos arquipélagos do Pacífico Sul, Malásia e Tailândia. Em regiões temperadas predominam as orquídeas terrestres, que são mais abundantes e diversificadas no centro do Continente Europeu e China (BANKS, 2005).

Utiliza-se a expressão “orquídeas terrestres” para designar todas as espécies que não ocupam habitat epifítico (PABST & DUNGS, 1975; 1977; DRESSLER 1981; 1993).

Porém, tal classificação agrupa uma grande diversidade de substratos (paludícolas, húmicas, terrícolas e arenícolas) (HOEHNE, 1949), e ambientes diferentes (matas, campos).

Vários autores sugerem que o hábito herbáceo terrestre constitui a condição basal para a família (GARAY 1960; 1972; BENZING 1987; NEYLAND & URBATSH, 1995), com exceção das espécies terrestres da subfamília Epidendroideae, que podem apresentar reversão à característica ancestral (NEYLAND & URBATSH, 1995) como *Oeceoclades maculata*.

*Oeceoclades maculata* Lindl. (fig. 1) é uma planta que sempre despertou a atenção dos estudiosos, talvez em função de sua ampla área de dispersão, a maior da família Orchidaceae (ARAÚJO, 2008).

O gênero *Oeceoclades* foi descrito por Lindley, em 1832, baseando-se em *Angraecum maculatum* Lindl. O nome deriva do grego *oikeios* (“privado”, “pessoal”, “particular”) e *klados* (“ramo”) e provavelmente se refere ao fato de Lindley haver separado várias espécies de *Angraecum* Bory, entre elas *Angraecum maculatum*, em gêneros distintos. O material estudado era oriundo do Brasil, e lhe fora enviado pelo orquidário comercial dos senhores Loddiges, de Hackney, na Inglaterra, que o chamavam de *Geodorum pictum*.

*Oeceoclades* consiste de aproximadamente trinta espécies nativas da África, de Madagascar e das ilhas Seicheles (BRITO, 2005). É espécie de larga distribuição, encontrada nos Estados Unidos (Flórida), na América do Sul, nas Antilhas, na África e em Madagascar. No Brasil é também amplamente distribuída de norte a sul do país (PABST & DUNGS, 1977).

O epíteto específico deriva do latim *maculatus* (“manchado”) e refere-se às folhas manchadas de verde claro. São plantas terrestres, raramente epífitas. Os pseudobulbos, de 2-3 por 1cm, são aglomerados, unifoliados a trifoliados no ápice. As folhas possuem aproximadamente 25cm de comprimento por 4cm de largura, são oblongo elípticas, discretamente pecioladas, verde escuras manchadas de verde claro. A inflorescência racemosa ou paniculada emerge da base do pseudobulbo, podendo atingir até 35cm de comprimento, com 4 a 10 flores de 1,5cm de diâmetro. As sépalas e pétalas são livres, de coloração pardacenta esverdeada, com nuances rosadas. O labelo é trilobado, provido de calcar distinto na base. A coluna é prolongada em pé curto, e a antera carrega duas polínias.

Conhecida por ser uma planta que apresenta poucas variedades, foi encontrada em Niterói no Rio de Janeiro, uma colônia de plantas albas vegetando entre plantas tipo, a 110

metros de altitude, em sub-bosque bastante sombreado, sobre a camada de foliço, com suas raízes dispostas superficialmente sem penetrar no solo (ARAÚJO, 2008).

A planta é autogâmica, e a polinização é facilitada pela chuva, que movimentam a flor de tal maneira que permite o contato das polínias com o estigma (GONZÁLES-DIAS & ACKERMAN, 1988).

O nome “*Oeceoclades*” era difícil de ser encontrado em levantamentos até meados da década de 70, porém, vem aparecendo cada vez mais devido a grande dispersão de *Oeceoclades maculata* Lindl. nos trópicos americanos (STEWART, 1988).

Hagsáter *et al* (2007), em seu levantamento das orquídeas mexicanas consideram preocupante a presença de *Oeceoclades maculata* Lindl., cuja população tem aumentado consideravelmente nas selvas mexicanas, e hoje é uma das orquídeas terrestres mais abundantes no país, acreditam que esta pode estar competindo por micro habitats com as orquídeas nativas como *Pelexia longipetala*.

Brito (2005) afirma que, embora pouco coletada, parece ser planta abundante na Chapada Diamantina.

Milaneze, (1997), em seu estudo sobre sementes e cultivo assimbiótico de orquídeas, observa que as sementes de *Oeceoclades maculata* se mostraram indiferentes ao fator iluminação, durante o período de germinação e seus protocórmios (estágio inicial da germinação de sementes de orquídeas) não apresentaram especificidade a nenhum dos meios de cultura testados. Para a autora estes dois fatores podem estar relacionados com a ampla distribuição da espécie, inclusive com a relativa facilidade com que a planta foi encontrada em suas áreas de coleta no Espírito Santo ou mesmo sua atual presença no campus Rio Claro da Universidade Estadual Paulista.

Cohen & Ackerman (2009), estudando *Oeceoclades maculata* em ambientes alterados em Porto Rico, não encontraram relação entre a distribuição dos indivíduos e o tipo de solo, mas encontraram relação com a declividade do terreno, a planta é mais abundante em terrenos de menores declividades, provavelmente devido ao sistema radicular raso da planta, que estando inserido somente sobre a serrapilheira permite que a planta seja levada por enxurradas em dias de chuvas muito intensas. Esse fator ambiental também está relacionado com a distribuição de duas outras espécies de orquídeas terrestres estudadas neste ambiente, *Wulfschlaegelia calcarata*, *Prescottia stachyodes*.



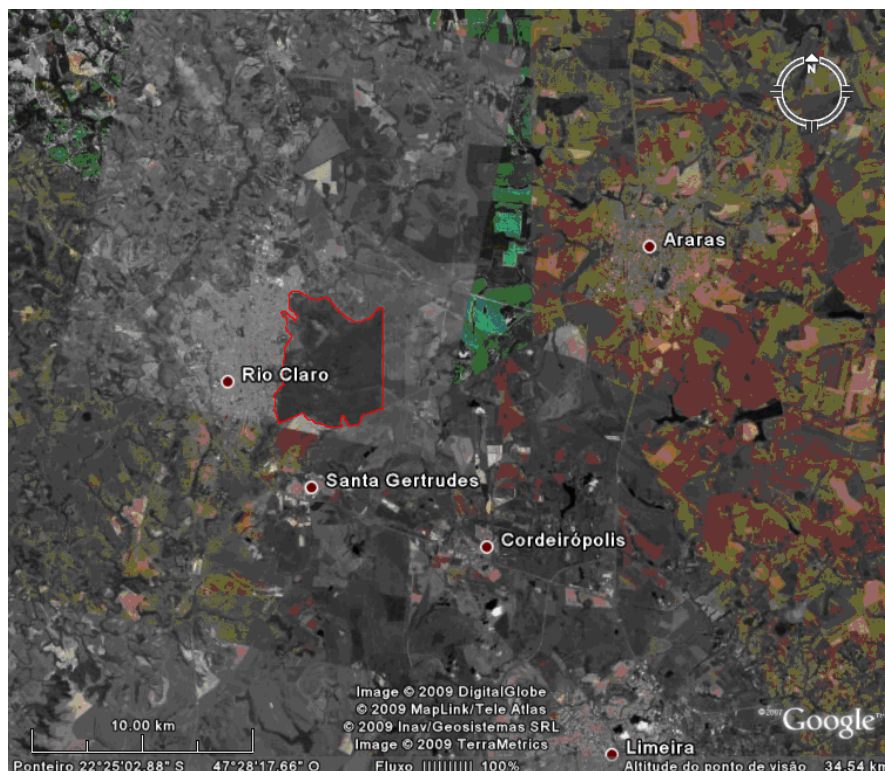
**Fig. 1.** *O. maculata*, flor da planta tipo. Ao fundo observa-se o início da dilatação dos ovários após a autofecundação.

### 1.1 Objetivo

Avaliar a estrutura de população e de habitat de *Oeceoclades maculata* Lindl. entre diferentes fisionomias na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, situada no município de Rio Claro, São Paulo.

## 2. Caracterização da área de estudo

A FEENA localiza-se na região leste do município de Rio Claro (fig. 1), e possui uma área de aproximadamente 2.222,80 ha, dos quais os talhões de eucaliptos ocupam aproximadamente 1625,66ha.

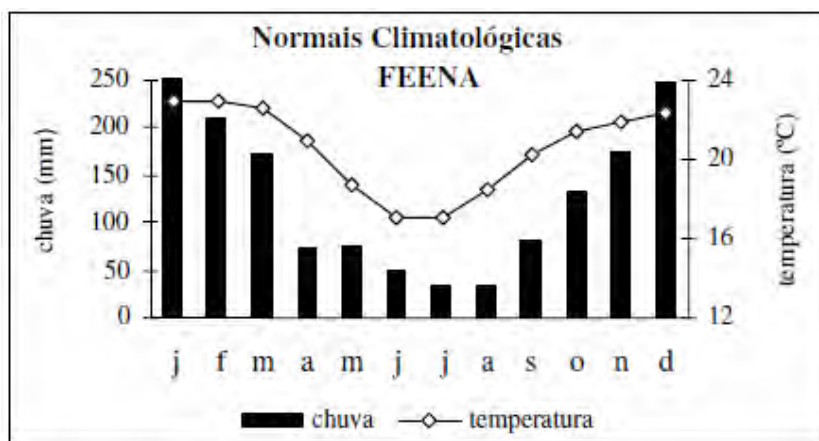


**Figura 2.** Imagem de satélite da área da região de Rio Claro com a área da FEENA dentro do contorno vermelho.

Segundo o sistema de classificação climática de Koeppen, o clima da região é do tipo “Cwa”, Mesotérmico e Tropical de Altitude, caracterizando um clima tropical com duas estações definidas, onde a média do mês mais frio fica em torno de 18°C (fig. 2), com seca no inverno, tendo o mês mais quente temperatura média superior a 22°C (REIS, 2005). Troppmair (1978) destaca a presença nesta região de uma alternância contínua entre avanços e recuos de massas polares (que dominam cerca de 25% do ano), e tropicais (frequentes em mais de 50% do ano), o que acarreta mudanças bruscas nas condições meteorológicas.

A precipitação média anual (medida de 1954 a 1997), é de 1534 mm e diferenciam-se os períodos chuvoso (outubro a março), quando chove 1188 mm (77 % do total), e o seco

(abril a setembro), quando chove 346 mm (23 % do total). Ainda, distinguem-se os meses mais chuvosos, dezembro, janeiro e fevereiro, respectivamente: 248, 252 e 210mm; e os meses menos chuvosos, junho, julho e agosto, respectivamente: 48, 34 e 34 mm (fig. 2). (REIS, 2005).



**Figura 3.** Normais climatológicas para temperatura e precipitação no período de 1954 à 1997. Medidas tomadas na FEENA.

A pedologia da FEENA, segundo Vilela (1980), compreende Latossolos Roxo, Podzólico Vermelho Amarelo, Cambissolos, e solos Hidromórficos adjacentes aos cursos d'água.

A maior parte do município de Rio Claro se encontra sobre sedimentos das formações Corumbataí e Rio Claro, e secundariamente, sobre rochas intrusivas basálticas, como é o caso da área da FEENA, onde as rochas intrusivas associadas ao vulcanismo da bacia sedimentar do Paraná constituem os diques de soleiras (sill) de diabásio. Esses elementos têm grande importância na caracterização do relevo deste local, pois sustenta as feições dos pontos de maiores altitudes da FEENA (Zaine, 2000).

A região de Rio Claro situa-se no contexto de uma depressão periférica próxima a linha de cuestas que marca o início do Planalto Ocidental. O município de Rio Claro é limitado à oeste pelo rio Passa Cinco, e é cortado na sua parte central pelo rio Corumbataí, que tem como um de seus afluentes o Ribeirão Claro. A FEENA encontra-se quase em sua totalidade na margem esquerda do Ribeirão Claro, sendo cortada pelos córregos Santo Antonio e Ibitinga.

A área definida para o presente estudo com as populações de *Oeceoclades maculata* envolveu um transecto imaginário que se inicia no talhão 92, e cruza os talhões 6R, 91c, 91e, 91d, 91a e 91 (fig. 3).

Repetidas idas ao campo permitiram a separação dentro da área definida para o levantamento de *O. maculata*, de diferentes regiões de fisionomias distintas, sendo pertinente a exclusão de alguns desses ambientes (fig. 5).

O talhão 6R e as regiões norte e nordeste do talhão 91c, foram excluídas das amostragens devido à incidência de um incêndio há pouco tempo. A vegetação está danificada e a intensidade luminosa muito alta. No local há intensa presença de gramíneas.

A parte sul e noroeste do talhão 92, composta por vegetação secundária oriunda de regeneração natural, também foi excluída, e neste talhão foram montadas parcelas apenas na área composta por plantios de pinus.

A área de estudo (fig. 5) foi dividida em quatro regiões de acordo com suas características observadas em campo: PI, compreende a área de plantio de Pinus do talhão 92; PII, composta pelo talhão 91d e a parte do talhão 91c não afetada por queimada recente, ambos com plantios de Pinus; EI, plantios de Eucalipto localizados a sul do curso d'água nos talhões 91e e 91a e talhão 91; EII, região localizada a norte do curso d'água que corta a área no sentido nordeste sudoeste (fig. 4) nos talhões 91a e 91e.

O bloco P I é composto por plantios de Pinus, está a 620m de altitude, em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, a regeneração do sub bosque se encontra em fase mais avançada quando comparada ao bloco PII, com a presença de arbustos e arvoretas, Piperáceas são abundantes por toda a área.

O bloco PII (fig. 6) é composto por plantios de Pinus, com idades de 27 a 35 anos (tab. 1 e 2), e está na região de maior altitude da área, aproximadamente 640m (REIS, 2005) o solo é arenoso, do tipo Neossolo Quartzarrêmico Órtico (AQ), a regeneração do sub bosque é incipiente, e a presença de lianas é quase nula, a serrapilheira é volumosa e composta basicamente pelas acículas dos pinheiros, recoberta por gramíneas rasteiras que não chegam a formar moitas, nas bordas dos talhões podem ser observadas algumas espécies típicas de regiões de cerrado, como Virola (*Virola sebifera*) e imbiru (*Eriotheca gracilipes*).

O bloco E I (fig. 7) encontra-se sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), com plantios de eucaliptos de 24 e 75 anos (tab. 1 e 2). Com exceção dos brasões originais, a cobertura do dossel é relativamente baixa, variando de 10m a 15m aproximadamente. A densidade de lianas no local é alta, e observa-se no sub bosque grande

quantidade de pés de café. Algumas manchas isoladas de marantáceas e gravatás também podem ser vistas, bem como de orquídeas terrestres pertencentes ao gênero *Cyclopogon*.

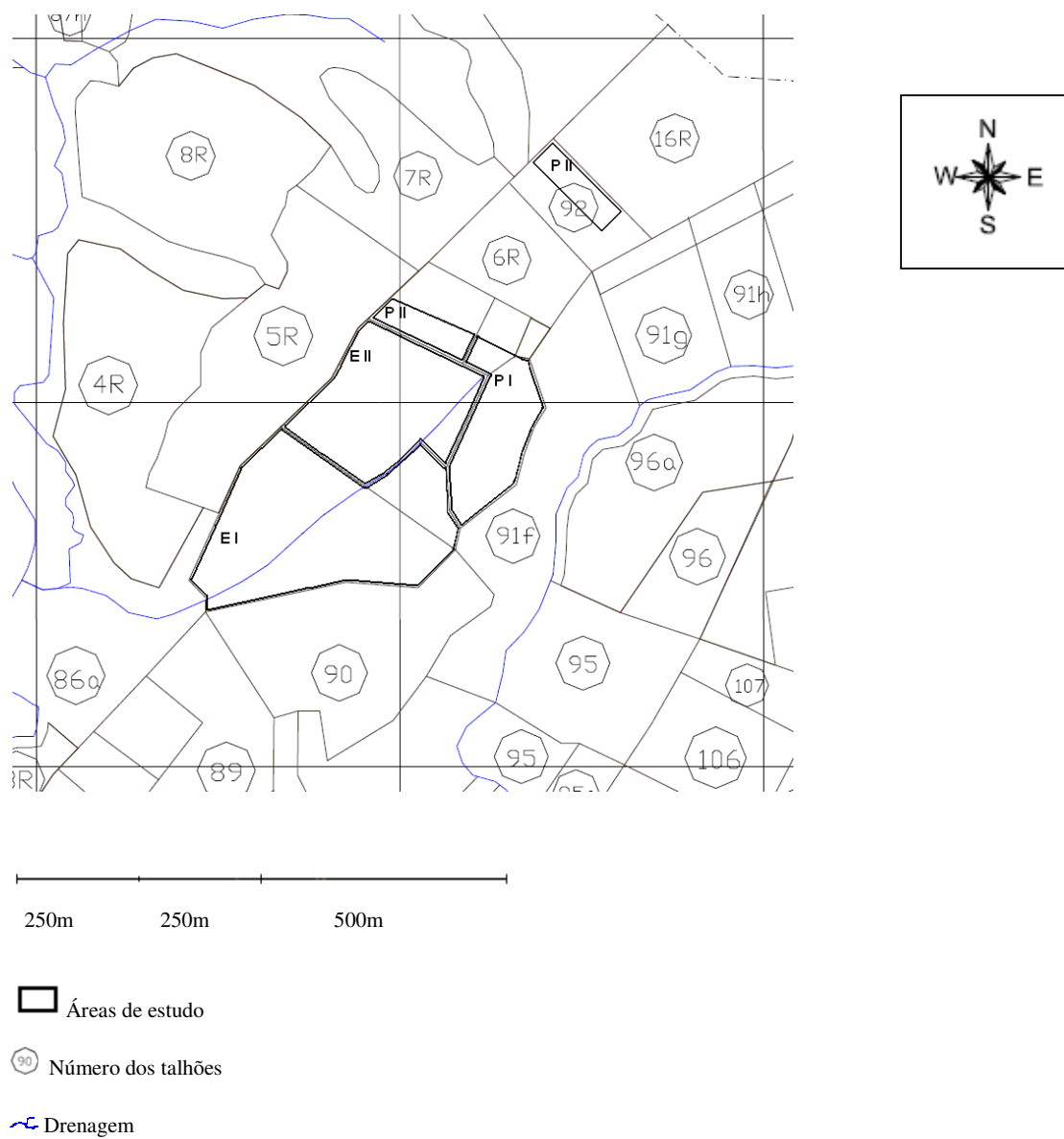
O bloco E II (fig. 8) é formado por plantios de eucaliptos, com idades variando de 25 a 74 anos (tab. 1 e 2), e está sobre uma transição de solos dos tipos Neossolo Quartzarrêmico Órtico (AQ) e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd). A presença de lianas é marcante, e como regenerante principal observam-se muitos indivíduos de Pau-Jacaré (*Piptadenia gonoacantha*). O dossel é um pouco mais elevado que nas área E I e varia de 15m a 20m.

### Imagem de satélite com a localização das áreas de estudo



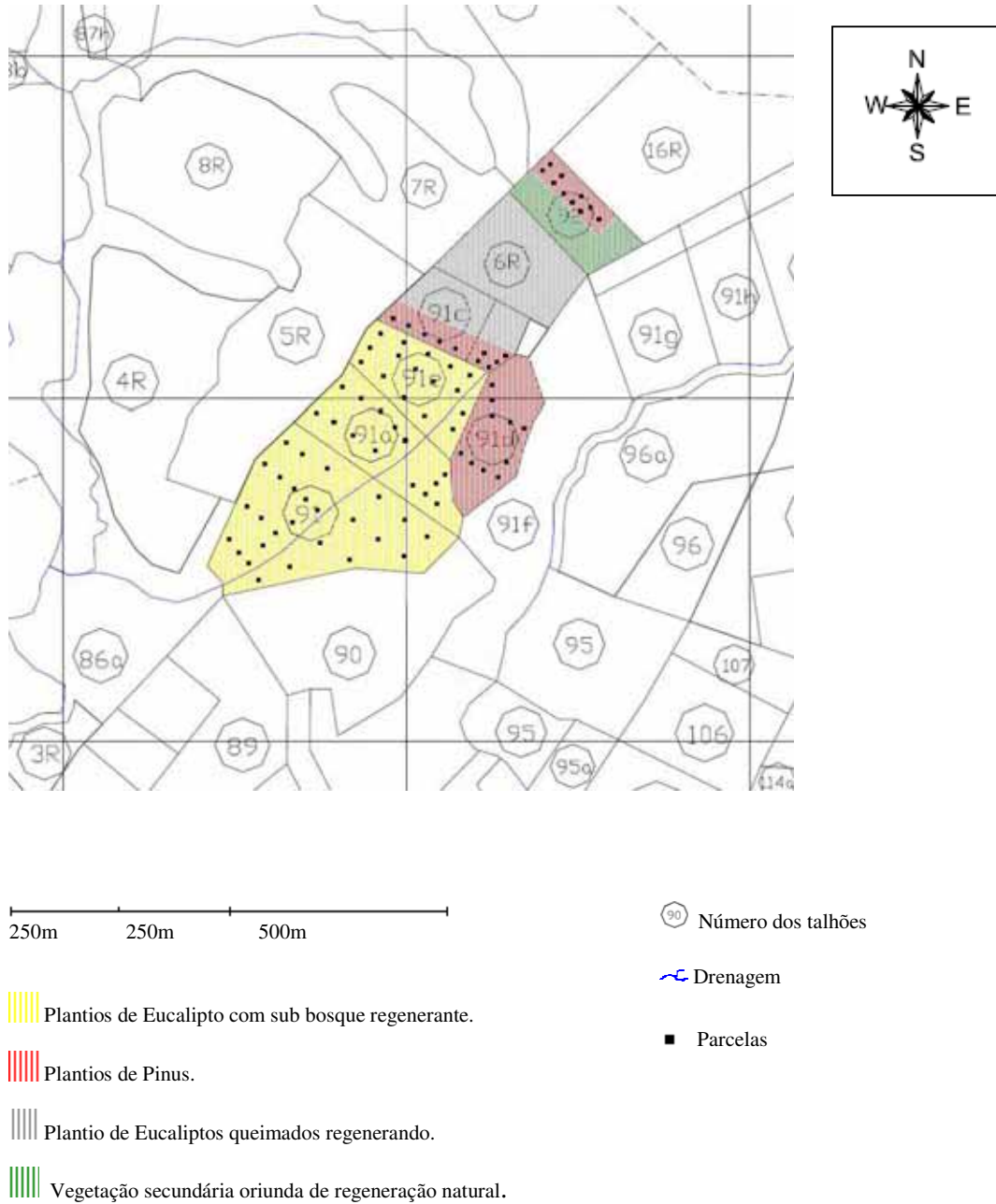
**Figura 4.** Imagem de satélite com a indicação da localização dos blocos, definidos para o levantamento das populações de *O. maculata*, situados na FEENA. P I e P II plantios de pinus, E I e E II plantios de eucalipto.

### Mapa de localização das áreas de estudo



**Figura 5.** Localização dos blocos definidos como área amostral dentro da divisão dos talhões da FEENA. E I e E II: blocos de eucalipto. P I e P II: blocos de pinus.

## Mapa de localização das parcelas



**Figura 6.** Localização das parcelas ao longo do transecto, com as divisões das diferentes fisionomias encontradas na área de estudo (FEENA).



**Figura 7.** Foto do bloco P II, onde observa-se sob o plantio de pinus um sub-bosque ralo, com algumas plantas de *Virola sebifera*.



**Figura 8.** Foto com o aspecto geral do bloco E I, baixo adensamento de eucalipto e algumas arvoretas regenerantes.



**Figura 9.** Foto do bloco E II, onde se observa a intensa presença de lianas, além da presença de eucalipto de porte e tamanho variados.

**Tabela 1.** Talhões de *Pinus* spp e *Eucalyptus* spp que correspondem a área onde *O. maculata* foi amostrada , com respectivas área, lista de espécies, ano do plantio, e número de indivíduos plantados (Plano de Manejo FEENA).

Talhão	Área em hectares	Dados do plantio		
		Espécie (s)	Ano	No. de indivíduos plantados
92	4,02	<i>Pinus</i> Diversos	1967	4.139
91c	7,02	<i>Pinus taeda</i>	1959	18.150
91d	6,78	<i>Pinus</i> Diversos	1959	1.400
91e	7,50	<i>E. grandis</i>	1920	18.750
91a	9,44	<i>E. saligna</i>	1920	--
91a	9,44	<i>E. saligna</i>	1948	23.750
91	17,67	<i>E. tereticornis</i>	1920	--
91	17,67	<i>E. tereticornis</i>	1948	44.000

**Tabela 2.** Situação dos plantios na área, no final do ano de 1994, trazendo as espécies presentes, idade e povoamento médio (Plano de Manejo FEENA).

Talhão	Ano	Situação em 31/12/1994				
		No. de pés ou touceiras existente	Idade	Condições	Povoamento médio	
					%	Pés / Ha
92	1967	3.658	27	Originais	88,38	910
91c	1959	4.963	35	Originais	27,34	707
91d	1959	14.035	35	Originais	85,58	2.070
91e	1920	38	73	Braz. Original	0,35	5
91a	1920	46	74	Braz. Original	28,18	709
91a	1948	6.647	25	Brot. 3º corte	--	--
91	1920	86	74	Braz. Original	28,38	707
91	1948	12.399	46	Braz. Original	--	--

### 3. Método

#### 3.1. Censo

Para o levantamento da população de *Oeceoclades maculata* Lindl., foram montadas 86 parcelas de 5m por 10m. Estas parcelas foram distribuídas uniformemente entre as áreas, estabelecendo-se 15 parcelas nos blocos P I, 15 parcelas em P II, 23 parcelas em E II e 33 parcelas em E I.

Os indivíduos foram separados em duas classes etárias, jovens (fig. 10) ou adultos (fig. 11). Foram considerados indivíduos adultos aqueles que possuíam folhas com comprimento superior a 10cm ou vestígios de haste floral. Indivíduos cujas folhas não ultrapassassem 10cm e não apresentassem sinais de floração anterior foram considerados jovens.

Também se quantificou o número de bulbos, número de folhas e a predação. A presença de predação foi quantificada com base no número de folhas com furos ou cortes.



**Figura 10.** Foto de um agrupamento de indivíduos jovens de *Oeceoclades maculata* Lindl. (escala em cm.).



**Figura 11.** Indivíduos adultos de *Oeceoclades maculata* Lindl.. Observa-se nesta foto o padrão típico de predação (escala em cm.).

### 3.2. Parâmetros ambientais

Para a coleta de dados dos parâmetros ambientais de cada área, foram sorteadas 55 parcelas distribuídas entre as áreas da seguinte forma: em P I e P II foram alocadas 10 parcelas, em E I 20 parcelas, em E II 15 parcelas. Mediu-se a cobertura herbácea, densidade de dossel, luminosidade e umidade de serrapilheira, descritos a seguir.

### 3.3. Cobertura herbácea

A cobertura herbácea foi mensurada pelo método de transecção (MUELLER-DOMBOIS, 1974). Dois transectos perpendiculares entre si, de três metros de comprimento, a um metro de altura do solo foram amostrados em cada parcela. A vegetação que encontrava-se sob os transectos foi avaliada via cobertura e separada nas seguintes classes: herbáceas, lianas, lenhosas ou plantas formadoras de touceiras.

### **3.4. Serrapilheira**

Utilizou-se um coletor metálico de 10cm por 10cm para a realização das coletas de serrapilheira. O material coletado foi pesado, seco em estufa a 60°C, e após estar completamente seco, novamente pesado para o cálculo da porcentagem de água no material, que foi realizado através de uma regra de três simples, onde o peso inicial do material correspondia a 100%.

Repetiu-se a coleta de serrapilheira em pontos onde houvesse um adensamento de pelo menos 4 indivíduos de *O. maculata* com menos de 1m de distância entre si, e em pontos onde não houvesse nenhum indivíduo, para comparação posterior.

### **3.5 Densidade de dossel**

A cobertura do dossel foi medida utilizando-se um densiômetro esférico manual, quatro leituras foram realizadas em cada ponto, nos sentidos Norte, Sul, Leste e Oeste, e dois pontos foram tomados ao acaso por parcela, os valores foram anotados para posterior conversão em porcentagem de cobertura.

### **3.6 Luminosidade**

A luminosidade foi mensurada com um luxímetro. Cinco valores foram tomados por ponto, e dois pontos feitos por parcela.

### **3.7. Tratamento estatístico**

Para avaliar os padrões de distribuição dos indivíduos, foi utilizado o Índice de Morisita e o Índice de Morisita Padronizado (KREBS, 1999). A análise da proporção entre jovens e adultos e a diferença na taxa de predação por bloco foi realizada através do teste Qui-quadrado de Pearson.

O teste de Mann-Whitney (ZAR, 1999) foi utilizado para verificar se havia diferença significativa entre o número de folhas por indivíduo em cada bloco, o número de

pseudobulbos por indivíduo em cada bloco, o número de pseudobulbos por indivíduo nas diferentes classes etárias e nas variações de leitura de luminosidade.

Para as variações nas leituras de cobertura de dossel e de cobertura herbácea utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis(ZAR, 1999); e para a comparação entre as médias de umidade de serrapilheira utilizou-se a análise de ANOVA e aplicou-se teste de Tukey a posteriori (ZAR, 1999)

## 4. Resultados

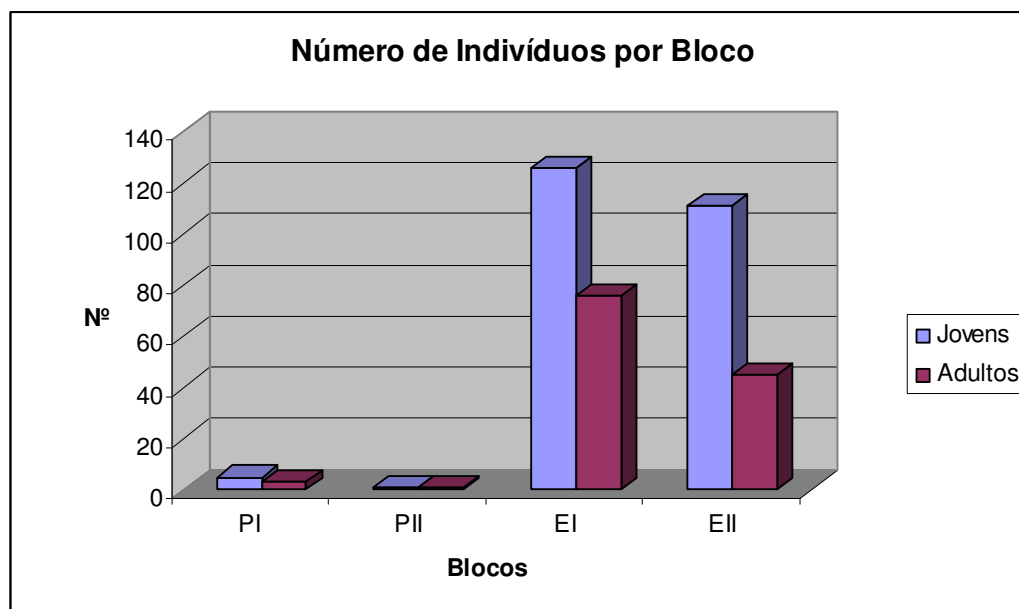
### 4.1 Censo

Foram levantados 368 indivíduos de *Oeceoclades maculata* Lindl. no mosaico vegetacional amostrado, compreendendo 243 jovens e 125 adultos (fig. 12).

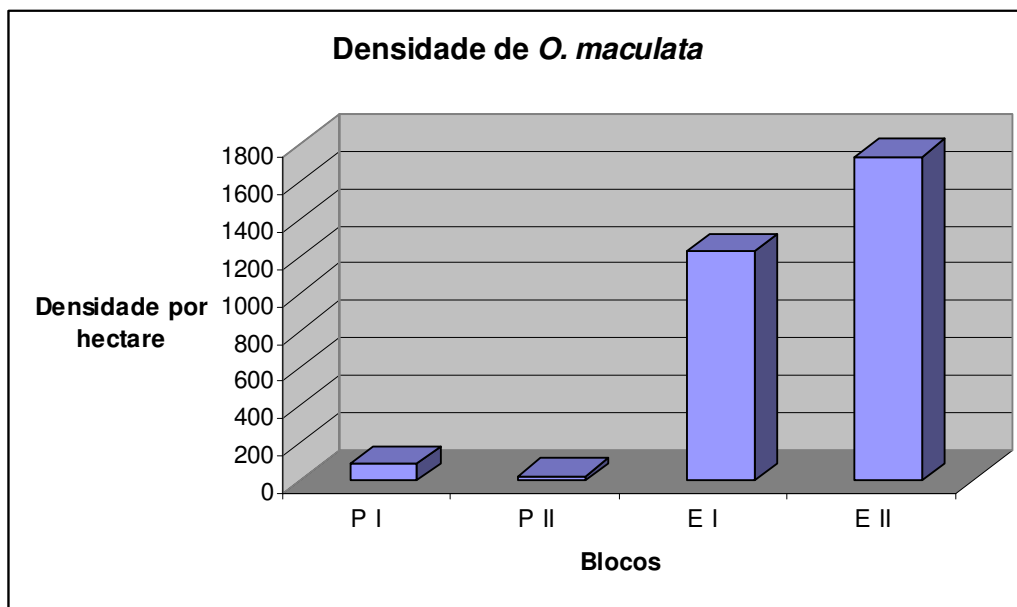
Nos blocos situados nas áreas de *Pinus* sp., blocos P I e P II, as populações apresentaram densidades muito reduzidas se comparadas aos blocos localizados em plantios de *Eucalyptus* sp. (fig. 13 e tab. 3). No bloco P I foram encontrados 5 jovens e 3 adultos; no bloco P II foram encontrados 1 jovem e 1 adulto; no bloco E I foram encontrados 126 jovens e 76 adultos; e no bloco E II foram encontrados 111 jovens e 45 adultos (fig. 12).

O número de indivíduos por bloco, bem como a densidade por hectare e a relação do número de bulbos por folha são ilustrados na figura 13 e tabela 3.

A variação entre indivíduos jovens e adultos para os blocos E I e E II (fig. 12) não foi significativa, tendo sido avaliada pelo teste Qui-quadrado de Pearson (3,031; gl=1; p=0,082). Para os talhões de *Pinus* sp. essa relação não foi explorada devido ao baixo número de indivíduos contabilizados.



**Figura 12.** Número de indivíduos levantados de *O. maculata*, distribuídos entre jovens e adultos no mosaico vegetacional amostrado na FEENA.



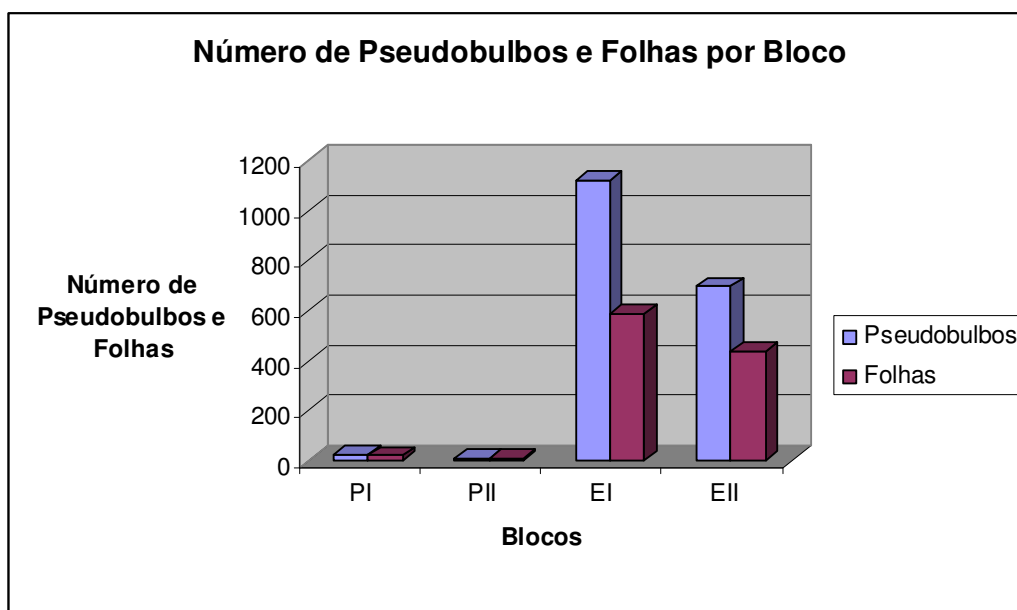
**Figura 13.** Representação dos valores de densidade por hectare de *O. maculata* no mosaico vegetacional amostrado na FEENA.

**Tabela 3.** Valores de densidades por m<sup>2</sup>, densidade por hectare, erro padrão e desvio padrão das densidades de *O. maculata* no mosaico vegetacional amostrado.

	Densidade m <sup>2</sup>	Densidade por ha	Erro padrão	Desvio padrão
P I	0,0088	88,888	43,452	0,921
P II	0,0026	26,666	18,170	0,351
E I	0,1224	1224,242	247,985	7,122
E II	0,1733	1733,333	251,531	5,335

#### 4.2. Relação Pseudobulbos/Folhas

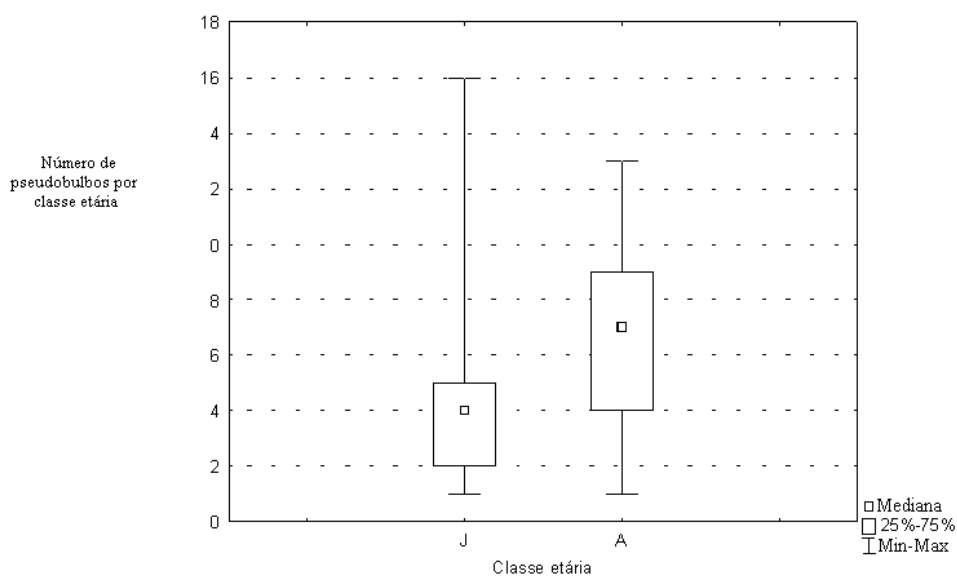
O bloco E I apresentou maior número de pseudobulbos por indivíduo em relação ao bloco E II (fig.14). A diferença foi considerada significativa pelo teste de Mann-Whitney ( $U = 24248.500$ ;  $p < 0,001$ ). Para o número de folhas a diferença encontrada não foi significativa (teste de Mann-Whitney,  $U = 21366.000$ ;  $p = 0.077$ ).



**Figura 14.** Número de pseudobulbos e folhas de *O. maculata* por bloco. P I, 26 pseudobulbos e 20 folhas; P II, 9 pseudobulbos e 7 folhas; E I, 1125 pseudobulbos e 588 folhas; E II, 698 pseudobulbos e 437 folhas.

#### 4.3. Número de pseudobulbos por classe etária

Indivíduos adultos de *Oeceoclades maculata* Lindl., apresentaram um número de pseudobulbos maior por indivíduo quando comparados aos jovens (fig. 15). Essa diferença foi comprovada através do teste de Mann Whitney ( $P < 0,001$ ,  $U = 3425,5$ ).



**Figura 15.** Box-plot da relação entre o número de bulbos por indivíduo de *O. maculata* nas diferentes classes etárias, onde os jovens apresentam uma média de 4 pseudobulbos por indivíduo e os adultos apresentam uma média de 7 pseudobulbos por indivíduo.

#### 4.4. Padrões de distribuição dos indivíduos

As populações de *Oeceoclades maculata* Lindl. estudadas apresentaram padrão de distribuição agregado em todas as áreas estudadas e também na área como um todo (tab. 4).

Considerando-se toda a área de estudo, o valor do índice de dispersão de Morisita encontrado foi 2,495 e o índice de Morisita padronizado 0,5084; o que mostra a tendência dos indivíduos se apresentarem agregados nos blocos amostrados.

A tabela abaixo traz os índices de dispersão de Morisita, e o índice de dispersão de Morisita padronizado para cada área separadamente.

**Tabela 4.** Valores do Índice de Morisita e do Índice de Morisita padronizado para a população de *O. maculata* amostrada nos diferentes blocos.

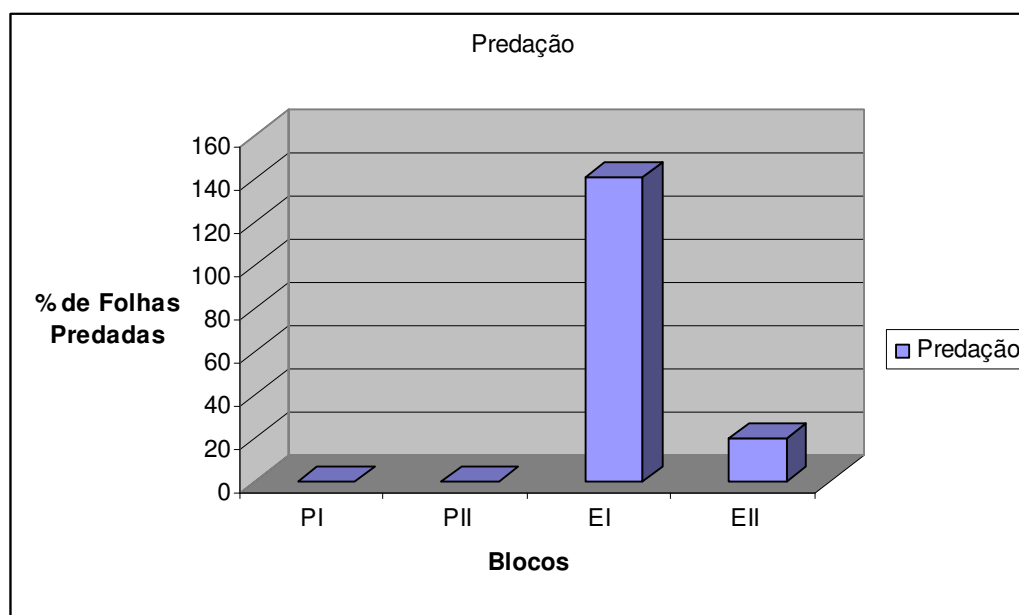
	Índice de Morisita	Índice de Morisita padronizado
EI	2,160	0,5168
EII	1,280	0,5048
PI	5,00	0,4950
PII	7.500	0,6235

Todos os índices de dispersão de Morisita encontrados foram maiores que 1 evidenciando o padrão de distribuição agregada da espécie, e os índices de Morisita padronizados maiores que zero, enfatizando os resultados encontrados.

#### 4.5. Predação

A predação das folhas apresentou variação bastante acentuada (fig. 16). Nos blocos P I e P II não foi encontrada nenhuma folha predada. No bloco E II, 20 folhas predadas foram contabilizadas, contrastando com 141 folhas predadas no bloco E I.

A significância da variação do total de folhas predadas foi confirmada pelo teste Qui-quadrado de Pearson ( $X^2=115.487$ ;  $gl=1$ ;  $p<0.001$ ).



**Figura 16.** Porcentagem de folhas predadas em *O. maculata* nos diferentes blocos. Observa-se a ausência de predação nos blocos compostos por pinus e alta predação no bloco E I, quando comparada com o bloco E II.

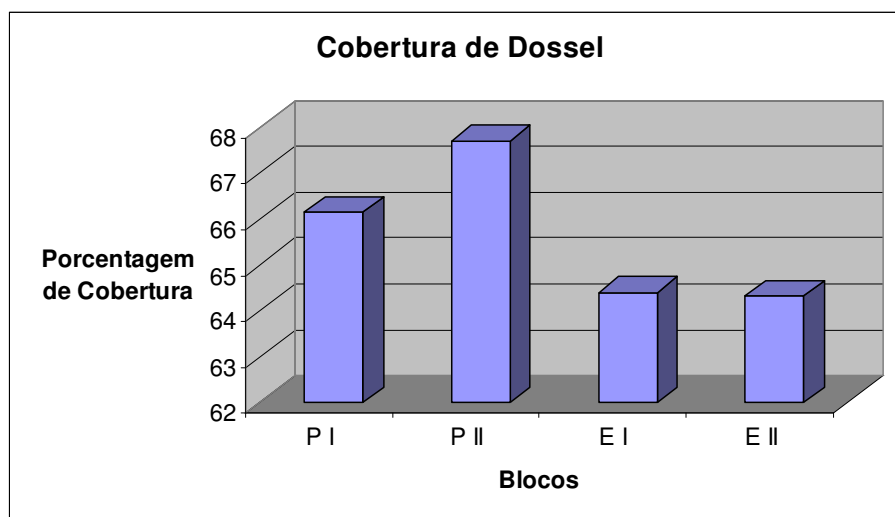
#### 4.6. Cobertura de Dossel

A cobertura de dossel (fig. 17 e 18) foi maior nos blocos de plantios de *Pinus* sp. (66,13% no bloco P I; 67,69% no bloco P II); ficando entre 64,39% e 64,31% nos blocos E I e E II respectivamente.

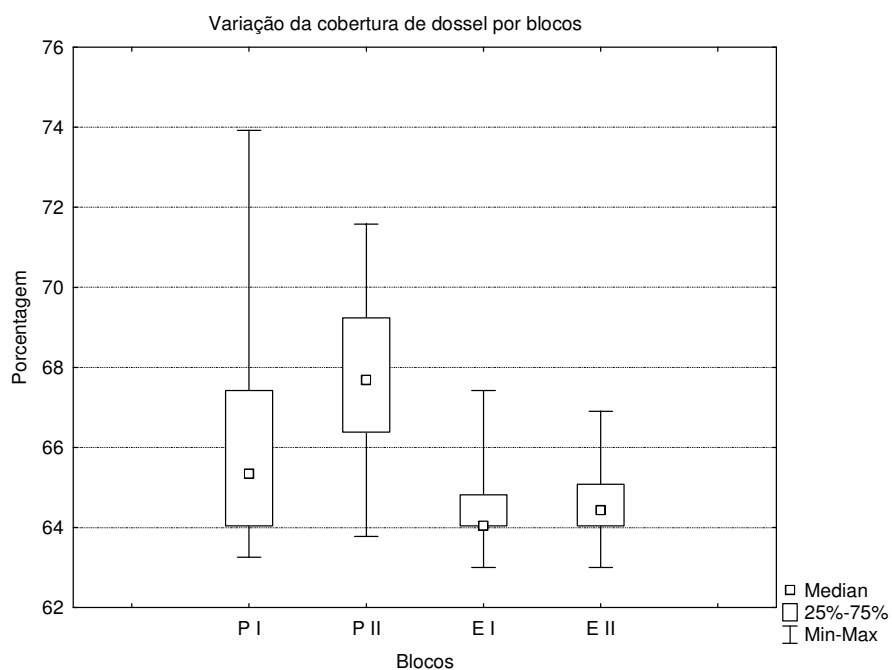
A diferença entre a cobertura de dossel nos diferentes blocos foi avaliada através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis  $H(3, N=102) = 28,534$   $p < 0,001$ , que apresentou diferença significativa entre os blocos de *Eucalyptus* sp e o bloco P II (tab. 5).

**Tab. 5.** Valores de p para os testes de comparação múltipla das diferenças de cobertura de dossel (valores menores que 0,05 indicam diferença significativa).

	P I	P II	E I
P II	0.120827		
E I	0.092944	0.000004	
E II	0.397366	0.000132	1.000000



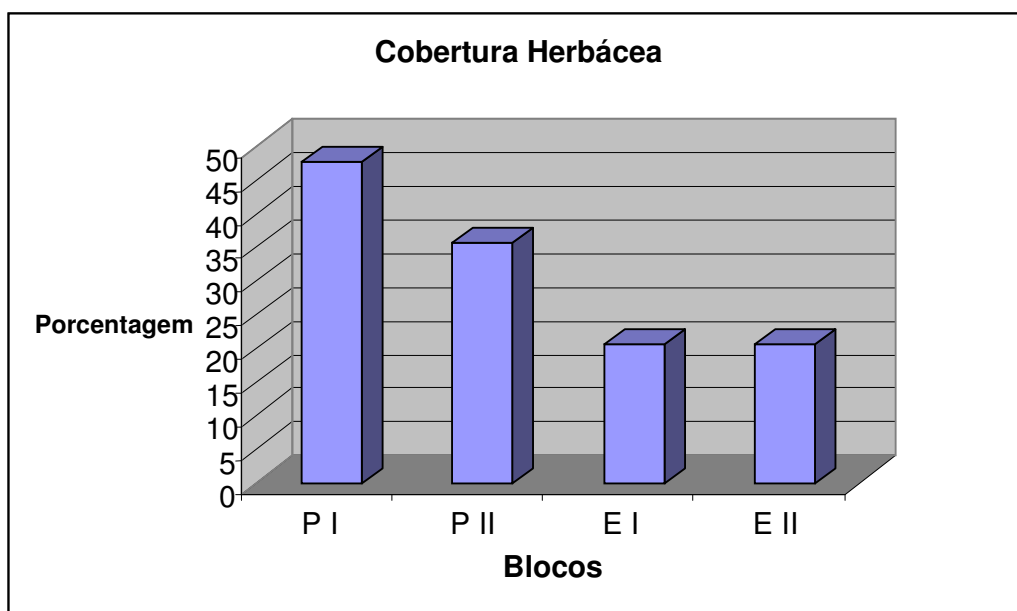
**Figura 17.** Valores de porcentagem da cobertura de dossel, referentes ao mosaico vegetacional amostrado: P I: 66,13%; P II: 67,69%; E I: 64,39%; E II: 64,42%.



**Figura 18.** Box-plot da porcentagem mediana de cobertura de dossel nos blocos e respectivos valores máximos e mínimos.

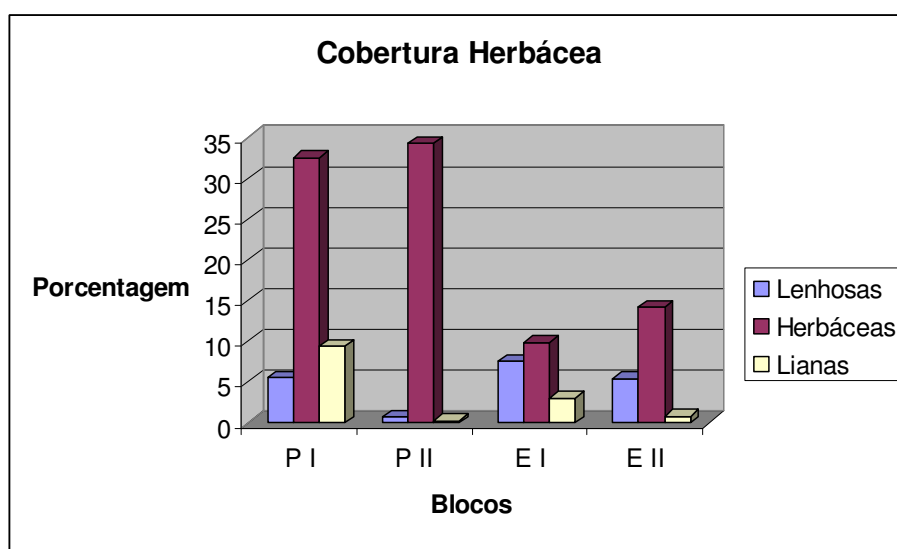
#### 4.7. Cobertura herbácea

A cobertura herbácea total mostrou-se mais densa nos blocos de *Pinus* spp., em relação aos plantios de *Eucalyptus* spp, conforme ilustrado na figura 19.



**Figura 19.** Cobertura herbácea nos blocos. P I: 47,46%; P II: 35,62%; E I: 20,45%; E II: 20,47%.

Essa maior densidade ocorreu devido a grande presença de plantas formadoras de touceiras, que foram agrupadas na categoria herbáceas. Apesar da alta densidade de lianas em alguns blocos, seus valores de cobertura apresentaram-se baixos, pois a amostragem foi realizada a um metro de altura do solo, englobando poucos indivíduos. Já a cobertura por lenhosas se mostrou maior nos talhões de eucaliptos devido a regeneração um pouco mais avançada (figs. 20 e 21).



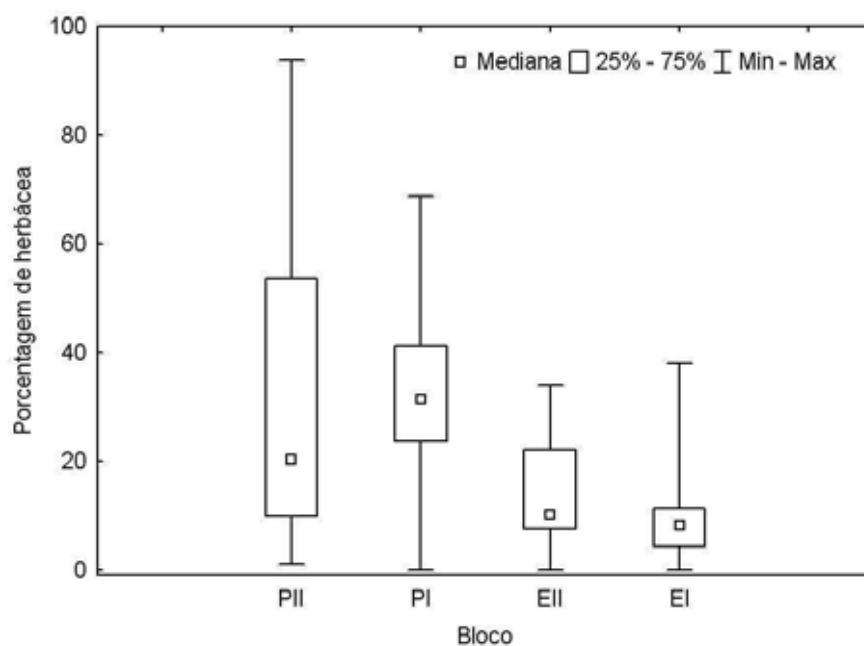
**Figura 20.** Porcentagem de cobertura herbácea referente às formas de vida lenhosa, herbácea e liana nos blocos.

Os valores de cobertura, por não apresentarem uma distribuição de frequência normal e, ao mesmo tempo, apresentarem uma alta heterogeneidade das variâncias, foram relacionados através do teste de comparação de médias não paramétrico de Kruskal-Wallis, com um valor de  $H(3, N=94)=28,246$ ,  $p<0,001$ .

Os testes de comparações múltiplas revelaram que os dois blocos de eucalipto são iguais entre si, o mesmo valendo para os de pinus. Dentre estes, o bloco PI é significativamente diferente dos de eucalipto, enquanto o PII se diferenciou significativamente apenas do bloco EI (tab. 6).

**Tab. 6.** Valores de p para os testes de comparação múltipla das diferenças de cobertura herbácea (valores menores que 0,05 indicam diferença significativa).

	<b>PII</b>	<b>PI</b>	<b>EII</b>
<b>PI</b>	1.000		
<b>EII</b>	0.295	0.013	
<b>EI</b>	0.003	0.000	1.000



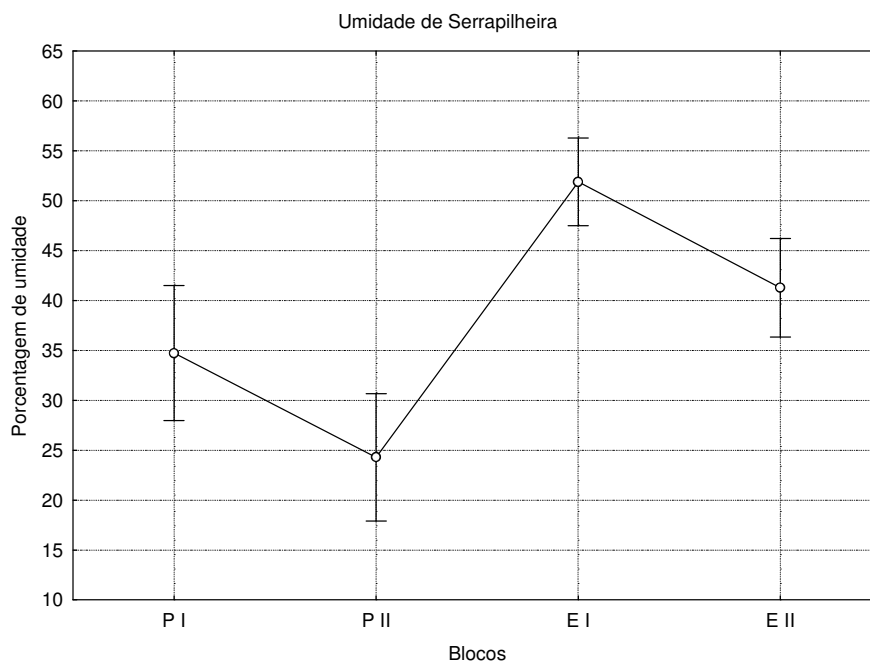
**Figura 21.** Box-plot da porcentagem de cobertura do estrato herbáceo nos blocos com as respectivas medianas, mínima e máxima.

#### 4.8. Serrapilheira

O bloco P II, situado na região mais elevada e de solos mais arenosos (Neossolo Quartzarrênico Órtico - AQ), apresentou menor porcentagem de umidade na serrapilheira (fig. 23). A umidade aumentou de acordo com o gradiente topográfico e pedológico, até o bloco E I, situado na parte mais baixa e com solo mais argiloso (Latosolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd).

Realizando-se o teste de ANOVA, ficou estatisticamente comprovada a variação da umidade nos diferentes blocos e, pelo teste de Tukey, indicou-se entre quais blocos ocorria uma diferença significativa. Apenas P I e E II não demonstraram diferença significativa entre si (tab. 7).

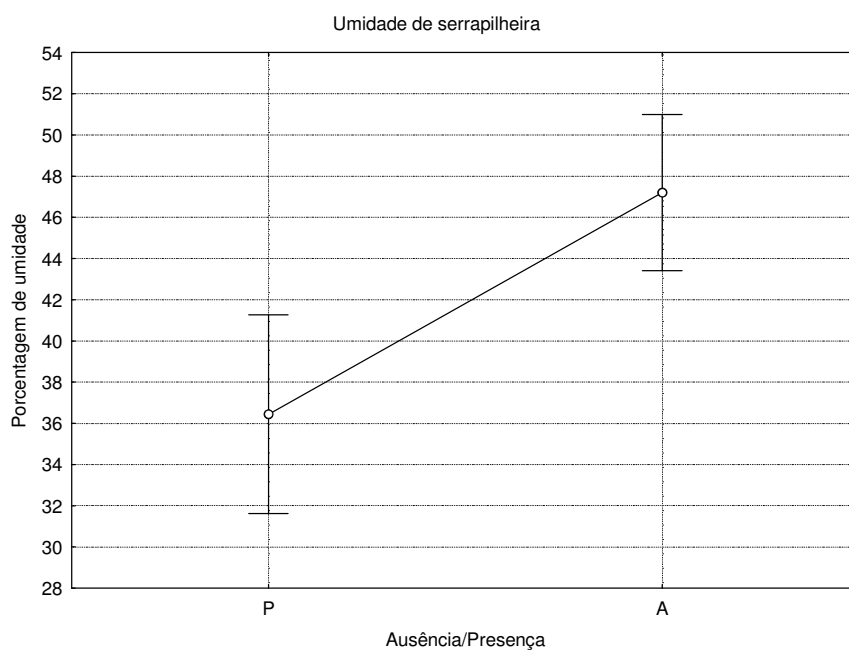
A diferença entre a porcentagem de umidade medida na presença e na ausência de agrupamentos de *Oeceoclades maculata* Lindl. mostrou diferença significativa quando da aplicação da ANOVA  $p < 0,001$ .



**Figura 23.** Box-plot da porcentagem de umidade na serrapilheira e respectivos desvios padrão por bloco amostrado.

**Tabela 7.** Valores de p para os testes de comparação múltipla das diferenças de umidade de serrapilheira (valores menores que 0,001 indicam diferença significativa).

Blocos	P I	P II	E I
P II	0.121998		
E I	0.000658	0.000169	
E II	0.405931	0.000728	0.011836



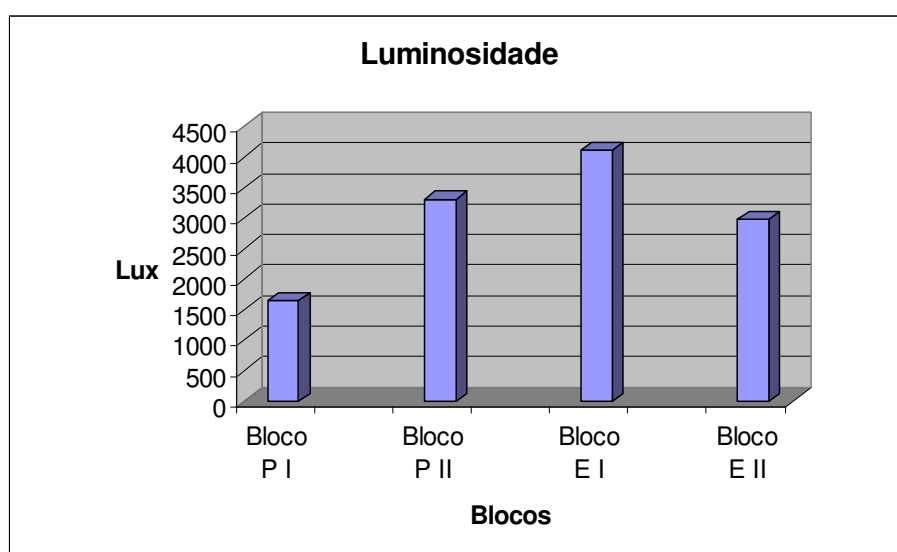
**Figura 24.** Box-plot da umidade de serrapilheira medida na ausência e nos adensamentos das plantas de *O. maculata*.

#### 4.9. Luminosidade

A luminosidade amostrada apresentou pequenas variações entre os blocos (fig. 25), porém essas diferenças não foram consideradas significativas pelo teste de Mann-Whitney (tab. 8).

**Tabela 8.** Valores de p para os testes de comparação múltipla das diferenças de luminosidade amostrada nos blocos (valores menores que 0,001 indicam diferença significativa).

	P I	P II	E I
P II	1.912730		
E I	1.026587	2.762361	
E II	0.522492	1.511159	1.547926



**Figura 25.** Variação na luminosidade amostrada entre os blocos. P I: 1639,4 lux; P II: 3312,2 lux; E I: 3854,4 lux; E II: 2890,9 lux.

## 5. Discussão

A análise dos dados concentrou-se nos blocos E I e E II, pois nos Blocos P I e P II o número de indivíduos encontrados de *O. maculata* foi muito baixo, não permitindo a realização de análises consistentes.

*Oeceoclades maculata* Lindl. apresentou baixa capacidade de estabelecimento nos talhões de *Pinus spp.* (blocos P I e P II) quando comparada com os talhões de plantios de *Eucalyptos spp.* Vários fatores podem ter condicionado tal situação, mas entre os parâmetros estudados, a serrapilheira parece ser o que define a exclusão dessa espécie nesses ambientes.

Os talhões de pinus embora sejam oriundos de plantios mais recentes que os de eucaliptos, apresentam entre quarenta e cinquenta anos, tempo suficiente para que houvesse colonização por *Oeceoclades maculata* se as condições fossem adequadas, e a proximidade com os talhões de eucaliptos, onde a planta ocorre abundantemente, associada com a dispersão anemocórica, indicam que as sementes devem estar chegando a esses talhões, mas não germinam ou não se estabelecem por algum motivo.

Nos solos de ambientes florestais a decomposição da serrapilheira representa um importante papel na ciclagem de nutrientes e no aporte de compostos mineralizados para o solo. A espessura da camada de serrapilheira é determinada pela quantidade de matéria orgânica que cai sobre o solo e pela taxa de decomposição, quanto maior a quantidade de material depositado e quanto mais lenta a taxa de decomposição, maior a espessura da camada (CORREIA & ANDRADE, 1999). Porém a quantidade de material depositado e a taxa de decomposição variam de acordo com as espécies que compõem a formação, e de uma maneira geral, a degradação de serrapilheira composta por acículas de coníferas é um processo lento (PLATTE, 2002).

Os blocos localizados no interior dos plantios de *Pinus spp.* apresentam uma camada espessa de serrapilheira (como observado em campo), o que pode funcionar como uma barreira física para o desenvolvimento das plântulas caso elas germinem sob a liteira.

O eucalipto é muito citado como produtor de compostos secundários alelopáticos, podendo interferir na germinação e desenvolvimento de plantas (AZEVEDO, 2007), o

mesmo pode ser citado para o *Pinus* spp., que também possui compostos secundários com efeito alelopático, e este efeito irá se pronunciar de acordo com outros fatores, como temperatura e condições do solo (LEMOS, 1999), e no presente estudo, pode estar funcionando como uma barreira química para o estabelecimento de *Oeceoclades maculata* Lindl..

Os poucos indivíduos observados nos talhões de *Pinus* spp. foram encontrados nas parcelas mais próximas às bordas dos blocos, reforçando a idéia de que os plantios de *Pinus* sp. realmente inibem a presença de plantas de *Oeceoclades maculata* Lindl..

Para melhor definir o que de fato exclui as plantas desses talhões, seriam necessários estudos focados na serrapilheira, avaliando seu pH, compostos secundários e presença ou ausência do fungo micorrízico simbiote, ligado à germinação das sementes e estabelecimento das plântulas, *Epulorhiza repens* (Pereira *et al*, 2005).

A maior cobertura de dossel e as variações na luminosidade não devem estar influenciando a germinação das sementes, uma vez que Milaneze (1997), em seu estudo sobre a germinação assimbiótica de orquídeas brasileiras não encontrou mudança na taxa de germinação das sementes de *Oeceoclades maculata* Lindl. em diferentes intensidades luminosas. Porém, os dados coletados de luminosidade não permitem inferências a respeito da influência da luz sobre a população, pois as variações que a incidência luminosa apresenta ao longo do dia e durante o ano não foram mensuradas.

A porcentagem de umidade do solo acompanhou o gradiente topográfico e pedológico, com menor umidade no bloco mais elevado e arenoso, aumentando com a queda da topografia e mudança de Neossolo Quartzarênico Órtico (AQ) para Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), como era de se esperar.

As medidas de porcentagem da umidade do solo nos adensamentos de *Oeceoclades maculata* Lindl. apresentaram valores mais baixos que as medidas nos ambientes onde não se encontrava a planta. Acrescido a este fato o bloco E II, que possui maior densidade de indivíduos, também apresentou umidade mais baixa que o bloco E I.

*Oeceoclades maculata* Lindl. pertence à subfamília Epidendroideae, composta por plantas epífitas e rupícolas, bastante rústicas e com características xeromórficas bem acentuadas. Tal fato pode restringir a colonização de ambientes muito úmidos, uma vez que o hábito terrestre consiste numa reversão a característica ancestral, epífita.

A figura 12, que trás o número de indivíduos de *O. maculata* por bloco, apresenta proporções entre jovens e adultos diferentes, embora o teste Qui-quadrado de Pearson não

tenha indicado significância nessa variação (3,031;  $gl=1$ ;  $p=0,082$ ). Porém, considerando que indivíduos mais velhos apresentam um maior número de pseudobulbos, o que foi comprovado, neste estudo, pelo teste de Mann Whitney ( $P<0,001$ ,  $U=3425,5$ ), e que o bloco E I apresenta maior número de pseudobulbos por indivíduo (diferença foi considerada significativa pelo teste de Mann-Whitney  $U = 24248.500$ ;  $p<0,001$ ). Talvez haja realmente uma diferença nessas proporções entre jovens e adultos, que não foi detectada pelo teste.

A maior pressão de predação observada em E I (fig.16), pode eliminar indivíduos da população bem como reduzir sua capacidade de desenvolvimento e reprodução, influenciando na competitividade e na composição da comunidade (COLEY, 1983). A densidade maior de indivíduos apresentada em E II pode estar relacionada a este fato.

Estudos experimentais simulando predação com retirada de folhas, como os de Tolvanen (1998), Baldwin (1988) e McNaughton (1983), associados ao acompanhamento das fenofases nesses ambientes, calculando a taxa de produção de flores, frutos e sementes por indivíduo adulto, nos diferentes blocos, poderiam contribuir para elucidar o real efeito da predação sobre as populações no mosaico vegetal amostrado na FEENA.

A predação também ajuda a explicar a maior proporção pseudobulbo/folha em E I (fig. 16), uma vez que reduz o número de folhas por planta, e que em plantas sob estresse pode ocorrer abscisão antecipada (ISHINO & ROSSI, 2007). Neste caso, seria importante a realização de um trabalho simulando herbivoria, com a retirada de grandes partes da superfície foliar (de 60% a 90 %, aproximadamente), para verificar se isso induz a abscisão do que sobrou da folha. O que acredito acontecer, devido às observações pessoais que tenho acumulado com o cultivo de Orchidaceae.

Algumas características da espécie estudada a torna extremamente competitiva, quando comparada a outras espécies da família Orchidaceae, como a maturação rápida dos indivíduos (STERN, 1988), autogamia com grande produção de frutos e sementes (GONZÁLES-DIAS & ACKERMAN, 1988), e facilidade na germinação (MILANEZE, 1997), associada a dispersão anemocórica (Brito, 2005). E estas características estão diretamente ligadas ao fato da espécie em questão, ser encontrada em praticamente todos os levantamentos de Orchidaceas da Argentina à Califórnia, África e ilhas do Oceano Índico, geralmente em grandes densidades, em habitats degradados (COHEN & ACKERMAN, 2009), como encontrado por Marrara et al. (2007) em um fragmento de Floresta Semidecidual no município de Araras, 400 indivíduos por hectare.

O padrão de distribuição agregado encontrado no presente estudo pode ser observado para diversas espécies terrestres da família, como em *Mesadenella cuspidata* Lindl. (BUDKE, 2003), porém, *Oeceoclades maculata* difere morfologicamente e fisiologicamente das outras espécies de orquídeas terrestres, como foi mencionado acima, por pertencer a outra sub-família, o que dificulta comparações.

Embora tenha sido descrita por Lindley em 1832, com base em um espécime coletado no Brasil, muitos autores a consideram planta exótica e invasora nas Américas. Para esclarecer esta questão, estudos filogenéticos da espécie seriam necessários para compreender-se melhor a seqüência cronológica da expansão da distribuição geográfica dessa planta. Fato é que *Oeceoclades maculata* Lindl. possui grande capacidade para colonizar ambientes perturbados, que vem aumentando suas áreas de ocupação a cada dia, devido à degradação ambiental generalizada.

## **6. Conclusões**

Verificou-se a ocorrência do padrão de distribuição agregado em todas as áreas estudadas, sendo que para os talhões de *Pinus* sp., *Oeceoclades maculata* Lindl. apresenta-se em densidades muito baixas em relação aos talhões de *Eucalyptus* spp., sugerindo sua preferência por ambientes com os reflorestamentos de eucaliptos. Também houve grande variação nas taxas de predação e no número de pseudobulbos por indivíduo entre os blocos E I e E II de *Eucalyptus* spp. Os agregados de *Oeceoclades maculata* Lindl. encontraram-se preferencialmente em áreas onde a umidade de serrapilheira esteve em torno de 36,5%.

## **Bibliografia**

ARAÚJO, D. **Orquídeas do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.delfinadearaujo.com/on/on24/pages/del01.htm>>. Acesso em: 8 abr. 2009.

AZEVEDO, V.K; BRAGA, T.V.S; GOI, S.R. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* e *Pinus eliotti* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (Alface). **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu, MG, Setembro, 2007.

BALDWIN, I.T. The alkaloidal responses of wild tobacco to real and simulated herbivory. **Oecologia**, Heidelberg, nov. 1988. 378-381.

BANKS, D. P. **Flora's Orchids**. Portland: Timber Press, 2005. 368p.

BENZING, D.H. 1987. Vascular epiphytism: taxonomy participation and adaptative diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74:183-204.

BENZING, D.H. 1987. Major patterns and processes in orchid evolution: a critical synthesis. Pp. 34-77. In: J. Arditti (ed.). **Orchid biology: reviews and perspectives**. v. IV. Ithaca, Comstock Publishing Associates.

BRAGA, P.I.S. 1987. Orquídeas. *Biologia floral*. *Ciência Hoje* 5:53-55.

BRITO, A. L. V. T. **Orquídeas da Chapada Diamantina**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. 399p.

BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H.; ATHAÍDE, E.A.; ZÁCHIA, R.A. Distribuição espacial de *Mesadenella cuspidata* (Lindl.) Garay (Orchidaceae) em uma floresta ribeirinha em Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. Vol. 18, n.1, 31-35, 2004.

COHEN, I. M. & ACKERMAN, J. D. *Oeceoclades maculata*, an alien tropical orchid in a Caribbean rainforest. **Annals of botany**, Oxford, 104: 557–563, 2009.

COLEY, P. D. Herbivory and defensive characteristics of tree species in lowland tropical forest. **Ecological Monographs**. v. 53, n. 2, p. 209-233. 1983.

CORREA, M.E.F. & ANDRADE, A.G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. **Fundamentos da matéria orgânica do solo**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 197-255.

DAHER, C. M. (1999) **Estrutura de seis populações vegetais no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro (SP)**.

DRESSLER, L.R. 1981. **The orchids: natural history and classification**. Cambridge, Harvard University Press.

DRESSLER, L.R. 1993. **Phylogeny and classification of the orchid family**. Portland, Dioscorides Press.

GARAY, L.A. 1960. On the Origin of the Orchidaceae. **Botanical Museum Leaflets** 19: 57-95.

GONZÁLES-DIAS, N. & ACKERMAN, J. D. Pollination, fruit set, and seed production in the orchid, *Oeceoclades maculata*. **Lindleyana** 3 (3) 150-155, 1988.

HAGSATER et al. **Las Orquídeas de México**. Cidade do México: Instituto Chinoín & Redacta. 2007.

HOEHNE, F.C. 1949. **Iconografia das Orchidáceas do Brasil**. São Paulo, Instituto de Botânica.

ISHINO, M. N. & ROSSI, M. N. Assimetria flutuante: indicativo de suscetibilidade ou tolerância à herbivoria? Um estudo do padrão de herbivoria de um minador foliar em uma planta de cerrado. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu, MG, Setembro, 2007.

KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. 2. ed. Addison Wesley Longman: Columbia, 1999, 581p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Sao Carlos: RiMa Artes e textos, 2000.

LEMOS, R.N.S et al. Seletividade alimentar e influência da idade da folha de *Eucalyptus* spp. Para *Thyrinteina arnobia* (Lepidóptera: Geometridae). **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, n. 1, p. 7-10, 1999.

MACHADO, I. L. **O Horto Florestal “Navarro de Andrade”**. Rio Claro Sesquicentenária. Rio Claro: Museu de História e Pedagogia “Amador Bueno da Veiga”, 1978. 350 p.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2005. 1092p.

Major Groups, Families and Genera. Londres. Royal Botanic Gardens, KEW, 2009. Disponível em: <<http://www.kew.org/science/orchids/whystudy.html>>. Acesso em: 9 abr. 2009.

MARRARA, M. et al. Florística da família Orchidaceae em fragmento Florestal Semidecidual da fazenda Montevideo, município de Araras, SP, Brasil. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu, MG. Setembro, 2007.

MARTINI, A. J. **O plantador de eucaliptos: a questão da preservação ambiental no Brasil e o resgate do legado documental do legado de Edmundo Navarro de Andrade**. 2004. 320 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MCCORMICK, D. F. WHIGHAM, and J. O'NEILL. Mycorrhizal diversity in photosynthetic terrestrial orchids. Smithsonian Environmental Research Center, P.O. Box 28, Edgewater, MD 21037, USA. 2004.

McNAUGHTON, S.J. Compensatory plant growth as a response to herbivory. **Oikos**, Copenhagen, n. 3. p.329-336, 1983.

MILANEZE, M. A. **Estudos em orquídeas nativas do Brasil: Morfologia de sementes e cultivo assimbiótico**. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo. 1997.

MOURA, L.C. Um estudo de estrutura de comunidades em fitocenoses originárias da exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizado no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro- SP. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.25p. 1998.

MUELLER-DOMBOIS, D., ELLEMBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. John Wiley & Sons: New York, 1974. 547p.

NEYLAND, R. & URBATISCH, L.E. 1995. A terrestrial origin for the Orchidaceae suggested by a phylogeny inferred from *ndhF* chloroplast gene sequences. **Lindleyana** 10(4): 244-251

PABST, G.F.J. & DUNGS, F. 1975. Orchidaceae Brasiliensis. Kurt Schmerson, Hildesheim.

PABST, G.F.J. & DUNGS, F. (1977). Orchidaceae Brasiliensis. Vol. 2. Hildesheim: Kurt Schmerson, 408.

PEREIRA O. L. et. al. (2004) Isolamento e identificação de fungos micorrízicos rizotonióides associados a três espécies de orquídeas epífitas neotropicais no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. n. 29, p. 191-197.

PLATTE, E.B. **Aplicação de lama de cal em solo de floresta de *Pinus taeda* e seus efeitos sobre a microbiota do solo e biodegradabilidade da serrapilheira**. 2002. 86f. Tese de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PRIDGEON, A.M. 1986. Anatomical adaptations in Orchidaceae. *Lindleyana* 1:90-101.

RASMUSSEN, H.N. Recent developments in the study of orchid mycorrhiza. *Plant and Soil*, 244:149-163, 2002.

REIS, C.M., ZANCHETA, D., PONTALTI, S.F.L. (orgs.) **Plano de Manejo da Floresta Edmundo Navarro de Andrade**. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, São Paulo, 2005.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A. 2003. 503p.

RUSCH, A. **Orquídeas do Estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1986.

STERN, W. L. The long distance dispersal of *Oeceoclades maculata*. **American Orchid Society Bulletin**, Delray Beach, 57, n. 9, p. 960-971, 1988.

STEWART, J. A brief overview of the genus *Oeceoclades*. **American Orchid Society Bulletin**, Delray Beach, 57, n. 9, p. 972-975, 1988.

TOLVANEN, A. & TAULAVUORI, K. Timing of deacclimation affects the ability to recover from simulated winter herbivory. **Plant Ecology**, Dordrecht, mar. 1998. P. 9-12.

TROPPEMAIR, H. **Aspectos geográficos: quadro natural**. Rio Claro: Museu Histórico e Pedagógico Amador Bueno da Veiga, p.75-87, 1978

VILELA, F.A. **Relação entre o solo e a paisagem numa toposequência na área do Horto Florestal “Navarro de Andrade”**. Trabalho de formatura. Rio Claro, Instituto de Biociências. UNESP – SP, 52p. 1980.

ZAINE, J.E. **Mapeamento geotécnico por meio de método de detalhamento progressivo: ensaio de aplicação na área urbana do município de Rio Claro, SP**. Tese de doutorado, Instituto de Geociências e ciências exatas, UNESP- Rio Claro. 2000.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 662p.