

Caracterização da estrutura vertical e do dossel de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista

Vertical structure and canopy characterization of a mixed Ombrophyla Forest fragment

Ana Paula Dalla Côrte¹
Geise de Góes Canalez²
Carlos Roberto Sanquetta³

Resumo

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta de Araucária é caracterizada pela presença da *Araucaria angustifolia* no dossel superior da floresta, acompanhado pela imbuia e demais espécies da família das lauráceas no estrato intermediário e outras espécies de folhosas como a *Ilex paraguariensis* no estrato inferior. Neste trabalho, realizou-se uma avaliação da estrutura do dossel através da plotagem da projeção das copas de todos os indivíduos presentes em uma parcela de 1 hectare localizada no município de São João do Triunfo, estado do Paraná, Brasil. Foram medidos 644 indivíduos, sendo 226 de araucária, 99 de canelas, 10 de Imbuia e 309 de outras espécies de folhosas, sendo que o somatório das projeções das copas representou 166,5% de cobertura do terreno. Do somatório da cobertura total, observou-se que 65% dizem respeito as copas de *Araucaria angustifolia*, 22,7% das Canelas, 2,8% das imbuia e 76% das outras espécies. Ainda, a araucária ocupou, principalmente, o estrato superior, a imbuia e canelas dividem o estrato intermediário e outras espécies folhosas compõem o estrato inferior. Concluiu-se que é necessário avaliar outros fatores que condicionam o desenvolvimento da floresta e são afetados pelo dossel, como a luminosidade no interior do sub-bosque as áreas de clareiras, a fim de se obter subsídios para uma melhor compreensão da estrutura da floresta.

Palavras-chave: estrutura vertical; dossel; Floresta Ombrófila Mista.

¹ M.Sc. Engenheira Florestal; Doutoranda do Curso de Engenharia Florestal; Professora da Universidade Federal do Paraná; Bolsista do CNPq; E-mail anacorte@ufpr.br.

² Acadêmica do Curso de Engenharia Florestal; Universidade Federal do Paraná; Bolsista PET; E-mail geise@ufpr.br.

³ Dr. Engenheiro Florestal; Professor do Departamento de Ciências Florestais; Universidade Federal do Paraná; Bolsista do CNPq; E-mail sanquetta@floresta.ufpr.br.

Recebido para publicação em 05/06/2006 e aceito em 22/01/2007

Abstract

The Mixed Araucaria Forest, also known as Araucarian Forest, distinguish itself by the presence of the *Araucaria angustifolia* in the primary stratum of the forest, followed close, in the intermediate stratum, by the specie commonly known as Imbuia and further other species from the Lauraceae family, and many other deciduous tree species as the *Ilex paraguariensis* in the lower stratum of the forest. This paperwork presents an evaluation that studied the canopy structure of an Araucarian forest, by representing the crown projection of all the trees encounter in a total area of 1 hectare (2,47 acres), in a drawing plot, carried out in the county of São João do Triunfo, State of Paraná, Brazil. Out of a total of 644 numbered trees, 226 belonged to Araucaria, 99 trees were classified as belonging to the Lauraceae family, 10 trees were classified as being Imbuia and the remaining 309 individuals, were found to be from different deciduous tree species. From the calculation of the total area covered by the crown projections of trees, that reached 166,5 %, Araucaria showed to occupied 65 % of the area of all the crown projections, species from the Lauraceae family, Imbuia and the deciduous trees respectively reached, 22,7 %, 2,8 % and 76%. Even more, the Araucaria had mainly been identified in the primary stratum of the forest, the Imbuia and the species from the Lauraceae family were found to be sharing the intermediate stratum, and finally the deciduous trees presented a majority of trees in the lower stratum. It is concluded that it is a necessity, for a further understanding of the canopy structure of the forest, that scientific investigations should continue to analyze factors that both influence the forest evolution and, which have direct relationship with the canopy, as for example the brightness inside forests and gaps.

Key words: vertical structure; canopy; mixed araucaria forest.

Introdução

A Floresta Ombrofila Mista constitui-se em uma formação florestal muito importante sobre o ponto de vista de biodiversidade. Esta formação distribui-se, segundo Klein (1960), no estado do Paraná, em altitudes variando entre 500 a 1500m. Muitos estudos foram e estão sendo desenvolvidos nestas formações. Porém, muitas lacunas

ainda precisam ser preenchidas. Um dos grandes problemas para realização de estudos nestas formações diz respeito ao fato de que as áreas remanescentes encontram-se muito fragmentadas e ainda bastante antropizadas. Dessa forma, a pesquisa fica prejudicada.

A estrutura das formações florestais contribui para a explicação de diversos fatos que ocorrem dentro da mesma.

Segundo Sanquetta, Dalla Côte e Einfeld (2003) poucos estudos sobre os processos dinâmicos da Floresta Ombrofila Mista foram realizados entre eles Pizzato, (1999), Durigan (1999), Schaaf (2001) e Barth Filho (2002), razão pela qual se tem pouca base científica para defender e aplicar técnicas de manejo mais sustentáveis. A complexidade desses estudos do processo dinâmico das florestas está relacionada ao fato de que existem muitas diferenças dentro do mesmo ambiente.

Os estudos de avaliação e caracterização dos dosséis das florestas são complexos devido aos diversos processos dinâmicos de sucessão. Conforme FONSENCA e RODRIGUES (2000), o equilíbrio dinâmico pode ser subdividido em três fases de crescimento e desenvolvimento sendo elas: a fase da clareira, a fase da construção e a fase madura. A fase de clareira, contendo mudas e árvores jovens, passa à medida que cresce, para fase de construção (floresta jovem) atingido o estágio de floresta madura (WHITMORE, 1978 citado por FONSENCA e RODRIGUES, 2000).

Ainda quando se fala em crescimento, não se pode deixar de mencionar a relação deste com a área e a forma da copa das árvores. Segundo Nutto (2001), o processo de crescimento via fotossíntese é influenciado por diversos fatores entre eles a superfície, diâmetro e o comprimento da copa. Quando se fala em termos de produtividade deve-se ressaltar que a forma da copa influencia diretamente a produtividade de maneira que copas com vários níveis, dispostas em um tronco central, produzem mais por unidade de área do que copas amplas

e hemisféricas, com muitos galhos e somente um nível (WADSWORTH, 2000).

Autores como Burger (1939) e Assmann (1961) foram os pioneiros na condução de estudos sobre as formas, dimensões e as relações morfométricas nos ambientes florestais.

No Brasil, são poucos os estudos que procuram relacionar variáveis morfométricas com variáveis de fácil obtenção, como o diâmetro à altura do peito (DAP) e a altura total (h). Entre os trabalhos destacam-se os de Durlo e Denardi (1998), Spathelf et al. (2000), Durlo (2001), Nutto (2001) e Nutto et al. (2001). Segundo Schneider (1993), vários ensaios mostram que existe uma alta correlação entre o diâmetro do fuste (DAP) e o diâmetro da copa (DC). A qualidade do sítio influencia diretamente nessa correlação: quanto melhor a qualidade do sítio menor é a correlação.

Ainda, Wadsworth (2000) complementa que o tamanho da copa influencia em sua produtividade sendo que as árvores do dossel superior têm copas horizontais, pouco densas; as do estrato inferior têm copas verticais e profundas. Dawkins (1959), citado por Wadsworth (2000), acrescenta que para as espécies intolerantes à sombra, a razão diâmetro de DC/DAP não diminui à medida que a espécie alcança a maturidade, mas diminui para as espécies tolerantes à sombra. O autor complementa, ainda, que a alta razão DC/DAP, necessária para o crescimento rápido de espécies tropicais, requer um bom crescimento inicial da copa e, portanto, indica a ausência de supressão. Esta relação expressa quantas vezes o diâmetro de copa é maior que o DAP.

Ainda, cabe mencionar que uma variável que influencia muito a análise das copas e a produtividade dos ambientes florestais diz respeito à intervenção humana. A maior parte dos fragmentos que são estudados já sofreu algum tipo de intervenção humana, em maior ou menor escala. Conforme Sanquetta, Dalla Côrte e Einfeld (2003), para manejar racionalmente as florestas que passaram por seguidas ações antrópicas é preciso conhecer e respeitar sua capacidade regenerativa e de produtividade.

Pires-O'Brien e O'Brien (1995), analisaram algumas evidências que indicam que a maioria das espécies arbóreas tropicais requer uma abertura no dossel, geralmente, ocasionado pelas clareiras, além do incremento de intensidade luminosas, proporcionadas pela arquitetura diferenciada das espécies arbóreas. A abertura das clareiras é essencial para muitas espécies, em alguma fase de sua vida juvenil, para que possam atingir a maturidade reprodutiva. A regeneração que ocorre, após a formação de uma nova clareira, desempenha um papel fundamental na estrutura, renovação da floresta e na manutenção da sua diversidade biológica.

Deve-se mencionar, ainda, que o processo de dinâmica da florestal também altera as características de sombreamento e interceptação de chuva sendo que, cada estrato se beneficia de forma diferentes destas alterações. Dessa forma, existe também uma dificuldade em avaliar estes processos.

O presente trabalho teve como objetivo geral caracterizar a estrutura vertical do dossel de um fragmento de Floresta Ombrofila Mista, situado na

estação experimental da Universidade Federal do Paraná em São João do Triunfo estado do Paraná. Ainda, teve como objetivos específicos avaliar detalhadamente as variáveis dendrométricas relacionadas com a estrutura do dossel para as espécies presentes na composição desta floresta.

Materiais e Métodos

Área de estudo

A área de estudo é a Fazenda Experimental da Universidade Federal do Paraná, localizada no município de São João do Triunfo, estado do Paraná, a uma distância de aproximadamente 125 km de Curitiba. Esta fazenda possui área de cerca de 32 hectares.

A Estação Experimental teve os experimentos implantados em julho de 1995, sendo 3 parcelas de 1 hectare (100 x 100m) e 1 parcela de 0,5 hectare (50 x 100 m). Estas parcelas foram subdivididas em subparcelas de 10 x 10 m. No presente trabalho foi utilizada apenas uma parcela de 1 hectare denominada de Parcelas das Araucárias. A figura 1 representa a distribuição das parcelas na Estação Experimental de São João do Triunfo, Paraná, Brasil.

Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como do tipo Cfb – clima Temperado Sempre Úmido com temperatura média inferior a 22°C durante o mês mais quente, sem estação seca, com verões frescos e mais de cinco geadas noturnas durante o ano (PIZZATTO, 1999).

Solo

De acordo com Pizzato (1999), o solo da floresta foi classificado como tipo ALISSOLOS com uma pequena porção do solo tipo CAMBISSOLOS.

Vegetação

A parcela das Araucárias possui o dossel, quase que totalmente, dominado pela *Araucaria angustifolia* acompanhada no estrato inferior por espécies arbóreas como: *Nectandra grandiflora*, *Ilex paraguariensis* e outros

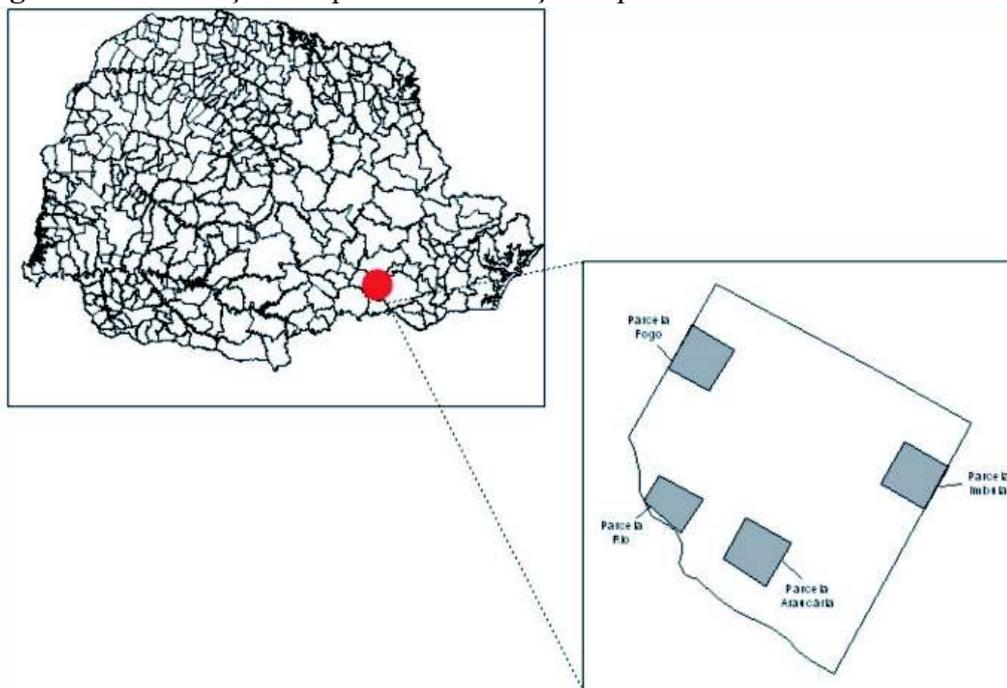
se encontrando indivíduos extremos. Complementa, ainda, que é provável que nesta área tenha existido uma intervenção antrópica e, dessa forma, criou-se condições para a reconstituição da floresta, favorecendo de certa forma a regeneração natural.

Metodologia

Variáveis dendrométricas

Os dados analisados neste trabalho foram coletados da parcela denominada

Figura 1. Distribuição das parcelas na estação experimental



gêneros. Segundo Pizzato (1999) e Longhi (1980), uma distância moderada existe entre o dossel e o primeiro estrato das espécies de folhosas. Pizzato (1999) complementa que existe uma pequena variação em diâmetro, não

Araucárias, a qual faz parte do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD Site 9, financiado pelo CNPq e instituído em todos os principais Biomas Brasileiros (SEELIGER, CORAZZO e BARBOSA, 2002).

Esta parcela de 100 x 100 m vem sendo remeida anualmente e também se realiza o registro das árvores recruta (ingressas) e das mortas. Todas as árvores com DAP (diâmetro à altura do peito - 1,30 m) maior ou igual a 10 cm foram identificadas, pintadas na altura de medição e numeradas com etiquetas de plástico. Exsicatas de todas as espécies foram preparadas e armazenadas em herbário da Universidade Federal do Paraná. As árvores têm sido remeidas anualmente, sempre no inverno, utilizando-se uma fita métrica com precisão de milímetros. As árvores mortas, bem como os indivíduos que passaram a atingir o diâmetro mínimo de inclusão a cada ocasião (recrutamento) foram registrados e computados.

Os dados foram anotados em formulários de papel e posteriormente digitados em computador. As alturas estimadas foram calculadas segundo a equação hipsométrica ajustada por Pizatto (1999), que apresenta os seguintes parâmetros:

$$h = dap^2 / (-79,85297 + 20,005797dap + 0,113487dap^2) \quad (1)$$

$$[R^2 = 0,6401; Syx\% = 16,21; F = 1260,84]$$

Em que:

dap = diâmetro a altura do peito;

h = altura total estimada (m).

Projeção das copas

No ano de 2000, todas as árvores que possuíam DAP superior a 10 cm tiveram suas copas projetadas e plotadas em um papel milimetrado considerando

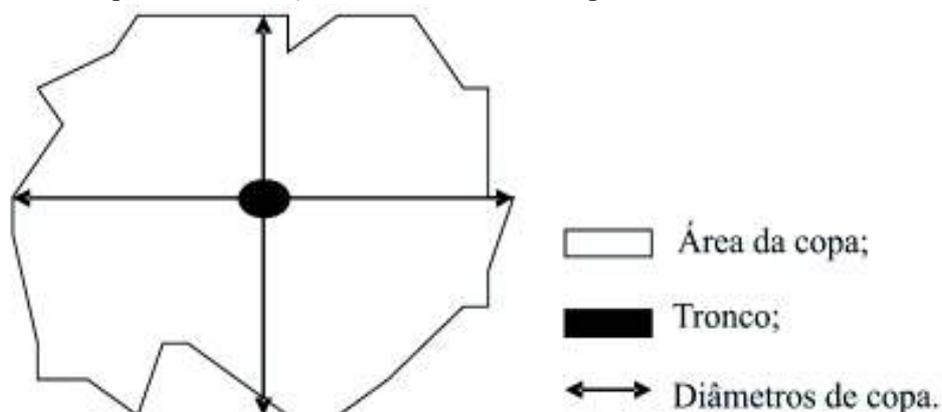
uma escala apropriada. Essa medição seguiu a metodologia de projeção das copas onde os diâmetros das copas eram medidos com auxílio de trenas. A figura 2 apresenta um esquema de medição das copas das árvores inclusas na parcela aqui estudada.

A plotagem das copas foi realizada em papel milimetrado onde foram também anotados os números das árvores e o centro de inserção do tronco na copa. Realizou-se, então, a transformação para o meio digital com auxílio de um *scanner* transformando-a em uma imagem digital (matricial). O próximo passo foi a realização da digitalização das copas passando então as informações para o formato vetorial. Antes de iniciar a digitalização, foi realizado o georeferenciamento da imagem. Ao término da digitalização, foi realizada uma checagem de todo processo visando à eliminação de possíveis erros. Após esta fase iniciou-se o processo de cadastro das informações incluindo dados como: número da árvore, diâmetro a altura do

peito, altura da árvore, espécie, entre outras. Este processo foi desenvolvido no *software*

ArcView 3.2. Neste mesmo *software* foram realizados cálculos como área da copa e as coordenadas UTM do centro das copas.

Posteriormente, realizou-se a associação das informações dendrométricas de cada árvore com a copa digitalizada. Assim, foi possível relacionar as informações dendrométricas com as informações das copas das árvores.

Figura 2. Esquema de medição dos diâmetros de copa das árvores.

Resultados

Na parcela estudada, em 2000 foram encontrados e medidos 644 indivíduos, sendo 226 indivíduos de araucária, 99 corresponderam às lauráceas, 10 à imbuia e 309 pertencentes a outras espécies de folhosas conforme tabela 1.

e representando 35,10% do total dos indivíduos. O grupo das Lauráceas contribuiu com 99 indivíduos/hectare, representando 15,37% dos indivíduos avaliados. Por último, o grupo das Imbuias com apenas 10 indivíduos/hectare representando apenas 1,55% do total dos indivíduos avaliados.

Tabela 1. Principais variáveis encontradas para o grupo das espécies

Espécies	Número de Indivíduos	Área de Copa (m ² /ha)	% do hectare
Araucária	226	6.502,2	65,0%
Canelas	99	2.266,2	22,7%
Imbuia	10	279,5	2,8%
Outras	309	7.599,4	76,0%
TOTAL	644	16.647,3	166,5%

Os cálculos realizados com as copas medidas das espécies que foram agrupadas em: araucária, lauráceas, imbuia e outras espécies. Observou-se que o grupo das outras espécies é o que possui o maior número de indivíduos com 309 indivíduos/hectare representando aproximadamente 47,98% de todos os indivíduos que ocorrem na área. Em seguida, aparece o grupo das araucárias com 226 indivíduos/hectare

A cobertura do dossel é também está apresentada na tabela 1, e se verifica um somatório de projeção de copa total de 166,5% em uma parcela (1 ha), isso não significa que a área total da parcela está coberta, mas que ocorre uma cobertura maior de 100% devido à sobreposição de copas entre indivíduos dos grupos de espécies analisados. O grupo das outras espécies apresentou um somatório da área de projeção total de copas da parcela de

7.599,4 m²/ha, ou seja, 76,0% do hectare. O grupo das araucárias apresentou um somatório da área de projeção total de copas de 6.502,2 m²/ha totalizando 65,0% da área do hectare, seguidas do grupo das lauráceas com 2.266,2 m²/ha, ou seja, 22,7% do hectare. As imbuias apresentaram um somatório da área de projeção total de copas de 279,5 m²/ha, ou seja, 2,8% da área do hectare.

Na tabela 2, estão apresentadas as áreas de sobreposição das copas dos grupos de espécies analisados neste

grupo das lauráceas e das imbuias com intersecções, em área, de 967,7 m² e 44,1 m², respectivamente, números estes, acentuadamente menores que o do grupo das outras espécies. Isso, possivelmente, é decorrente diretamente, também, do número de indivíduos presentes na parcela analisada.

Nas figuras 3, 4, 5 e 6 é possível visualizar a disposição e área de cobertura de copas de cada grupo de espécie analisada e a sua representação. Na figura 7, apresenta-se a disposição da cobertura

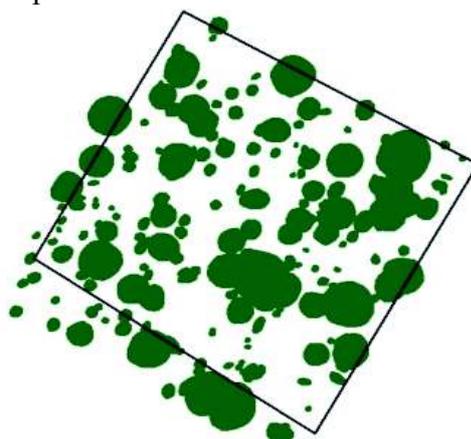
Tabela 2. Área de sobreposição de copas entre os grupos de espécies

Espécie	Araucária	Canelas	Imbuia	Outras
Araucária	0,0	967,7	44,1	2.930,9
Canelas	967,7	0,0	26,2	1.054,4
Imbuia	44,1	26,2	0,0	131,0
Outras	2.930,9	1.054,4	131,0	0,0

trabalho. Observa-se que a maior parte das áreas de copa das araucárias está

total e as sobreposições de copas entre os indivíduos de todos os grupos de

Figura 3. Mapa das copas de araucária



em intersecção com o grupo das outras espécies, ou seja, somando um total de 2.930,9 m². Em seguida, aparece o

analisados. Na figura 7, as áreas em branco, para efeito desse estudo, são classificadas como clareiras.

Figura 4. Mapa das copas de canelas

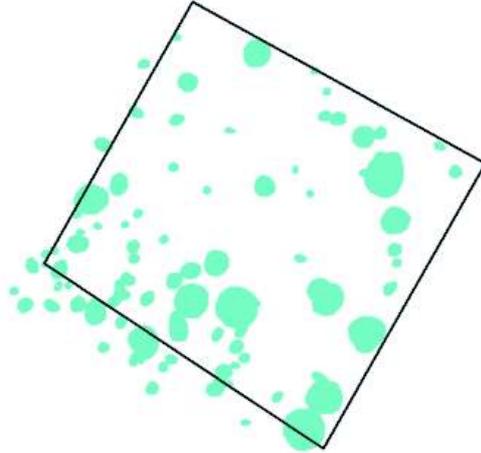


Figura 5. Mapa das copas de imbuias

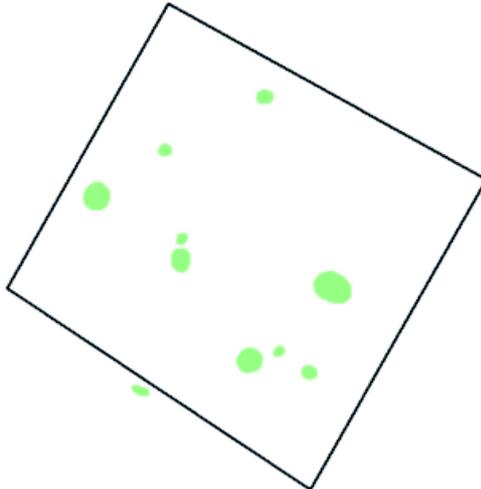


Figura 6. Mapa das copas de outras

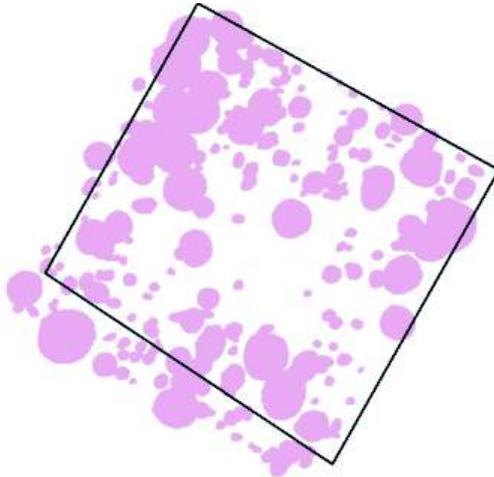
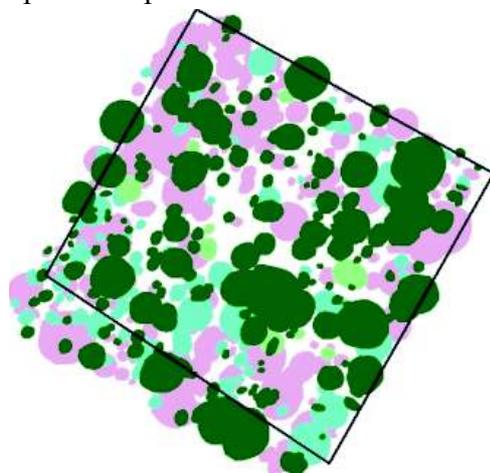


Figura 7. Todas as copas sobrepostas



Segundo os dados da tabela 3, aproximadamente 81% da parcela está recoberta pelas copas do dossel, sendo que esta área está disposta em aglomerados de copas ora sobrepostas, ora não, como se pode observar na figura 7. As clareiras que constituem 19% da área (58 polígonos), estão distribuídas na parcela com os valores extremos em área de 0,0005 m² e 0,0121 m².

obter uma descrição mais adequada do comportamento das espécies vegetais presentes na área de estudo.

A estrutura vertical entre os grupos analisados é dada pelo gráfico 1, e se pode visualizar o predomínio da Araucária no estrato superior, acompanhada no estrato intermediário pelo grupo das imbuías e Lauráceas e, no inferior pelo grupo das outras espécies de folhosas. Como

Tabela 3. Dados referentes à área de Cobertura do dossel e de Clareira

Variáveis	Área (ha)	Número de Polígonos	Área Média (ha)	%	Menor Polígono Área (ha)	Maior Polígono Área (ha)
Parcela	1,00	-	-	100%	-	-
Cobertura	0,81	291	0,00278	81%	0,0005	0,0232
Clareira	0,19	58	0,00331	19%	0,0005	0,0121

É importante ressaltar que, essas clareiras do dossel não recebem 100% de luminosidade no interior da floresta, isso porque a regeneração atua nos estratos inferiores do dossel. Assim, uma análise da intensidade luminosa, bem como do comportamento da regeneração de plântulas deve ser realizada para se

mencionado por Pizzatto (1999) e Longhi (1980), a distância entre os estratos superior e intermediário é moderada, em média 1 m, no próprio estrato intermediário (Imbuías e Lauráceas) têm-se cerca de 4 m de distância, em média, e entre os estratos intermediários e inferior 2 m.

Gráfico 1. Estrutura Vertical da Área de Estudo



Conclusões e Recomendações

O grupo das Araucárias possui uma alta densidade nesta parcela, sendo que esta densidade provavelmente deve estar associada com a predominância de indivíduos adultos com copas bem desenvolvidas. Por este fato, a cobertura do terreno pelas suas copas representa 65%, valor este, considerado bastante alto para somente uma espécie.

Pode-se concluir, também, que existe pouca sobreposição entre as copas de Araucária com as copas das Imbuías devido possivelmente a competição pelo espaço físico e pelas características dessas espécies de encontrarem-se no estrato superior. A maior parte das sobreposições das copas ocorrem com

as outras espécies que se posicionam no estrato inferior do dossel.

O grupo classificado como outras espécies, apresentou um número grande de indivíduos e, também, uma alta cobertura das copas por hectare. Como este grupo está posicionado no estrato inferior da floresta, é um indicativo de existência considerada de regeneração tendo a presença principalmente de indivíduos menores diâmetros.

Percebeu-se que as áreas de clareiras dentro da parcela são bastante esparsas e não possuem grandes áreas. Recomenda-se que estudos mais detalhados sobre a regeneração natural nestes ambientes sejam avaliados buscando uma melhor compreensão da estrutura vertical do dossel.

Referências

ASSMAN, E. *Waldertarungskunde*. München: Bayr. Landw 1961. 490p.

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

BURGER, H. Baumkrone und zuwachs in zwei hiebsreifen fichtenbeständen. *Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen*, v.21, p.147-176, 1939.

DURIGAN, M.E. *Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo-PR*. Curitiba, 1999. 125f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

DURLO, M.A. Relações morfométricas para *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. *Ciência Florestal*, v.11, p.141-149, 2001.

DURLO, M.A.; DENARDI, L. Morfometria de *Cabralea canjerana*, em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, v.8, p.55-56, 1998.

FONSENCA, R.C.B; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semi-decídua em Botucatu, São Paulo. *Scientia Forestalis*, n. 57, p. 27-43, 2000.

KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sellowia*, v. 12, n. 12, p. 17-44, 1960.

LONGHI, S.J. *A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil. Curitiba, 1980. 198f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná.

NUTTO, L. Manejo do crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseado na árvore individual. *Ciência Florestal*, v.11, p.9-25, 2001.

NUTTO, L.; TONINI, H.; BORSOI, G.A.; MOSCOVICH, F.A.; SPATHELF, P. Utilização dos parâmetros da copa para avaliar o espaço vital em povoamentos de *Pinus elliottii* Engelm. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v.42, p.110-122, 2001.

PIRES- O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. *Ecologia e modelamento de florestas tropicais*. Belém: FCAP, 1995. 400p.

PIZATTO, W. Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR: 1995 a 1998. Curitiba, 1999. 172f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná

SANQUETTA, C. R.; DALLA CORTE, A.P.; EISFELD, R. L. Crescimento, mortalidade e recrutamento em duas florestas de araucária *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Estado do Paraná, Brasil. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 5, n. 1, p. 101-112, 2003.

SCHAAF, L.B. Florística, estrutura e dinâmica no período de 1979-2000 de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no sul do Paraná. Curitiba, 2001. 119f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SCHNEIDER, P.R. *Introdução ao manejo florestal*. Santa Maria: UFSM, 1993. 348p.

SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. V.; BARBOSA, F. *Os sites e o programa brasileiro de pesquisas ecológicas de longa duração*. 2002. São Paulo. 184 p.

DALLA CORTE, A.P.; CANALEZ, G de G.; SANQUETA, C.R.

SPATHELF, P.; NUTTO, L.; SELING, I. Condução do crescimento em diâmetro de *Eucalyptus grandis* com base em árvores individuais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 1., 2000, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: UFSM, 2000. p.471-490.

WADSWORTH, F.H. *Producción florestal para America Tropical*. Washington: USDA, 2000. 602p.