

**Estrutura etária das principais populações
arbóreas em uma área de cerrado na
Fazenda Canchim, São Carlos, SP**

Denny William da Silva

Departamento de Ciências Biológicas - UNICENTRO
85015-430 Guarapuava, PR

João Juarez Soares

Departamento de Botânica - UFSCar
13560-000 São Carlos, SP

Resumo: *Foi analisada, na área de Cerradão da Fazenda Canchim (EMBRAPA/UEPAE), São Carlos, SP, a estrutura etária das principais espécies arbóreas. Xylopia aromatica (Lam.) Mart., Pterodon emarginatus Vog., Vochysia tucanorum (Spreng.) Mart., Ocotea pulchella Mart., Virola sebifera Aubl. e Miconia rubiginosa (Aubl.) DC. apresentaram tendência ao crescimento de forma a atingir um novo estado de equilíbrio dentro da comunidade. Anadenanthera falcata Spreng. apresenta dificuldade de regeneração. A população de Qualea grandiflora Mart. se encontra em declínio, o que foi evidenciado pelo não estabelecimento de indivíduos jovens.*

Palavras chaves: *Cerrado; estrutura etária; ecologia vegetal*

Abstract: *It was analyzed, in the area of cerrado of Fazenda Canchim (EMBRAPA/UEPAE), São Carlos, SP, the age structure of the main arboreal species. Xylopia aromatica (Lam.) Mart., Pterodon emarginatus Vog., Vochysia tucanorum (Spreng.) Mart., Ocotea pulchella Mart., Virola sebifera Aubl., Miconia rubiginosa (Aubl.) DC. presented growth tendency to reach a new equilibrium state in the community. Anadenanthera falcata Spreng. seems to present regeneration difficulty. And Qualea grandiflora Mart. population is found in a declining state.*

Key words: *Cerrado; age structure; plant ecology*

1. Introdução

A construção de diagramas indicando a frequência de classes de diâmetro é uma tentativa de analisar a estrutura etária da fitocenose na qual se indica as proporções dos membros de uma população que pertencem a cada classe de idade. De acordo com Daubenmire (1968), pode-se utilizar o diâmetro do tronco de espécies com crescimento secundário como indicador da idade relativa da planta desde que as classes de idade não sejam divididas muito finamente, nem interpretadas muito de perto. É importante levar em consideração que a mesma amplitude de diâmetros não indica uma amplitude equivalente de idade relativa já que cada espécie possui taxa de crescimento própria.

Este procedimento vem sendo utilizado no Brasil por diversos autores (CAVASSAN, 1982; TOLEDO-FILHO, 1984; CASTRO, 1987; CAVASSAN, 1990; MARTINS, 1991; MANTOVANI, 1993; JARENKOW, 1994; CITADINI-ZANETTE, 1995; SILVA, 1996).

As proporções entre os vários grupos etários de uma população determinam o estado reprodutivo atual da população e indicam o que poderá ser esperado no futuro.

Daubenmire (1968) define comunidade climácica como aquela que parece manter posse permanente do ambiente. Já que, quando uma planta envelhece e morre, uma outra, imediatamente mais jovem, deve substituí-la. Desta forma, deve-se esperar uma série completa de classes de idade para cada uma das espécies que compõem a comunidade. Quando a série de classes de idade é interrompida ou truncada em qualquer dos extremos, o ciclo de vida não está sendo completado e a espécie, geralmente, não pode ser considerada como em equilíbrio naquele ambiente. Assim, deve-se esperar, para as populações em equilíbrio, histogramas de frequência de classes de diâmetro como uma série decrescente inversamente a um aumento no diâmetro do caule.

2. Material e métodos

A Reserva de Cerrado da Fazenda Canchim (UEPAE-EMBRAPA) está localizada a 10 km da área urbana do município de São Carlos, que está situado na região central do estado de São Paulo. A área de coleta de dados está a 22°10' de latitude sul e 47°53' de longitude oeste, com topografia plana, levemente ondulada e altitude média de 760 m. O solo da área é do tipo Latossolo vermelho-amarelo fase arenosa. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cwa.i-Aw.i, isto é, de clima quente de inverno seco para clima tropical com verão úmido e inverno seco.

Para a coleta do material botânico utilizou-se do Método dos Quadrantes. Este método de distâncias foi adaptado para uso em fitossociologia por Curtis em 1950 (COTTAN & CURTIS, 1956). Embora não seja o mais adequado para análise de populações, tem a vantagem de representar muito bem a estrutura da comunidade. Sua aplicação no estado de São Paulo tem sido feita por diversos autores (SOUZA, 1977; GIBBS *et al.*, 1980; FERRACINI *et al.*, 1983; CAVASSAN *et al.*, 1984; PAGANO *et al.*, 1987; SILVA-JÚNIOR *et al.*, 1987; BATISTA, 1988; PAGANO *et al.*, 1989; CESAR & LEITÃO FILHO, 1990; MARTINS, 1991; GABRIEL & PAGANO, 1992; SILVA, 1996).

A colocação dos pontos foi sistemática, isto é, interespaçados em 10 m, seguindo três linhas de picada paralelas, também interespaçadas em 10 m. Esta distância foi obtida através do cálculo da distância mínima descrita por Martins (1991).

Cada ponto de amostragem foi marcado com uma estaca de madeira num total de 210 pontos, onde anotou-se todo indivíduo com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou maior do que 10 cm e que estivesse mais próximo do centro de cada quadrante. Cada um recebeu uma identificação numérica em ordem crescente, do primeiro indivíduo do ponto 01 até o quarto indivíduo do ponto 210, perfazendo um total de 840 árvores. De cada indivíduo amostrado foram anotados número do ponto de amostragem, número do quadrante, distância do centro da base da árvore ao centro do quadrante, perímetro à altura do peito, altura máxima da copa e características vegetativas e/ou reprodutivas da planta que pudessem contribuir para a sua identificação.

Objetivando analisar o padrão de crescimento, bem como analisar a dinâmica das populações mais frequentes no cerradão da Fazenda Canchim, foram elaborados histogramas subdivididos em classes de diâmetro de 2 cm.

3. Resultados e discussão

A Fig.1 mostra, para a vegetação como um todo, a alta frequência de indivíduos com diâmetros pequenos e quase ausência de indivíduos com diâmetros superiores a 32 cm. A curva em “J” invertido indica a distribuição dos indivíduos em várias classes de idade, predominando as iniciais. Verifica-se decréscimo acentuado a partir das classes de diâmetros de 7 cm, demonstrando ter havido alguma perturbação, excluída a ação do fogo.

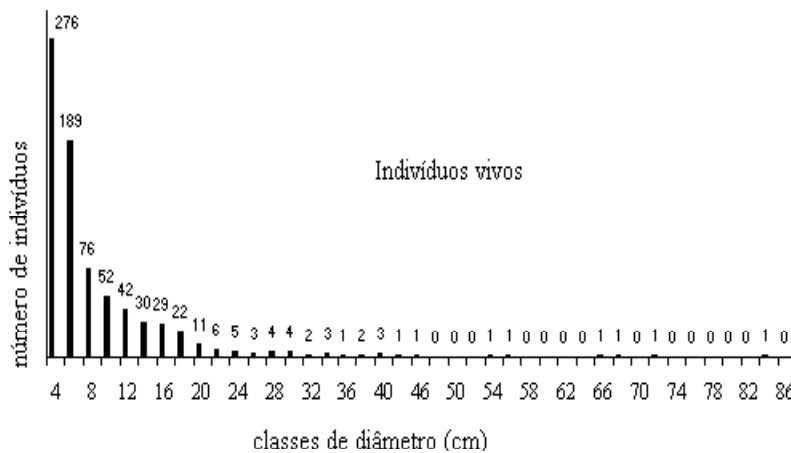


Figura 1: Classes de diâmetro dos indivíduos vivos. Classes de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; 10-9,1 a 11,0 cm; 12-8,1 a 10,0 cm; 14-7,1 a 13,0 cm; 16-6,1 a 15,0 cm; 18-5,1 a 17,0 cm; 20-4,1 a 19,0 cm; 22-3,1 a 21,0 cm; 24-2,1 a 23,0 cm; 26-1,1 a 25,0 cm; 28-0,1 a 27,0 cm; 30-0,1 a 29,0 cm; 32-0,1 a 31,0 cm; 34-0,1 a 33,0 cm; 36-0,1 a 35,0 cm; 38-0,1 a 37,0 cm; 40-0,1 a 39,0 cm; 42-0,1 a 41,0 cm; 44-0,1 a 43,0 cm; 46-0,1 a 45,0 cm; 48-0,1 a 47,0 cm; 50-0,1 a 49,0 cm; 52-0,1 a 51,0 cm; 54-0,1 a 53,0 cm; 56-0,1 a 55,0 cm; 58-0,1 a 57,0 cm; 60-0,1 a 59,0 cm; 62-0,1 a 61,0 cm; 64-0,1 a 63,0 cm; 66-0,1 a 65,0 cm; 68-0,1 a 67,0 cm; 70-0,1 a 69,0 cm; 72-0,1 a 71,0 cm; 74-0,1 a 73,0 cm; 76-0,1 a 75,0 cm; 78-0,1 a 77,0 cm; 80-0,1 a 79,0 cm; 82-0,1 a 81,0 cm; 84-0,1 a 83,0 cm; 86-0,1 a 85,0 cm; 88-0,1 a 87,0 cm; 90-0,1 a 89,0 cm; 92-0,1 a 91,0 cm; 94-0,1 a 93,0 cm; 96-0,1 a 95,0 cm; 98-0,1 a 97,0 cm; 100-0,1 a 99,0 cm; 102-0,1 a 101,0 cm; 104-0,1 a 103,0 cm; 106-0,1 a 105,0 cm; 108-0,1 a 107,0 cm; 110-0,1 a 109,0 cm; 112-0,1 a 111,0 cm; 114-0,1 a 113,0 cm; 116-0,1 a 115,0 cm; 118-0,1 a 117,0 cm; 120-0,1 a 119,0 cm; 122-0,1 a 121,0 cm; 124-0,1 a 123,0 cm; 126-0,1 a 125,0 cm; 128-0,1 a 127,0 cm; 130-0,1 a 129,0 cm; 132-0,1 a 131,0 cm; 134-0,1 a 133,0 cm; 136-0,1 a 135,0 cm; 138-0,1 a 137,0 cm; 140-0,1 a 139,0 cm; 142-0,1 a 141,0 cm; 144-0,1 a 143,0 cm; 146-0,1 a 145,0 cm; 148-0,1 a 147,0 cm; 150-0,1 a 149,0 cm; 152-0,1 a 151,0 cm; 154-0,1 a 153,0 cm; 156-0,1 a 155,0 cm; 158-0,1 a 157,0 cm; 160-0,1 a 159,0 cm; 162-0,1 a 161,0 cm; 164-0,1 a 163,0 cm; 166-0,1 a 165,0 cm; 168-0,1 a 167,0 cm; 170-0,1 a 169,0 cm; 172-0,1 a 171,0 cm; 174-0,1 a 173,0 cm; 176-0,1 a 175,0 cm; 178-0,1 a 177,0 cm; 180-0,1 a 179,0 cm; 182-0,1 a 181,0 cm; 184-0,1 a 183,0 cm; 186-0,1 a 185,0 cm; 188-0,1 a 187,0 cm; 190-0,1 a 189,0 cm; 192-0,1 a 191,0 cm; 194-0,1 a 193,0 cm; 196-0,1 a 195,0 cm; 198-0,1 a 197,0 cm; 200-0,1 a 199,0 cm; 202-0,1 a 201,0 cm; 204-0,1 a 203,0 cm; 206-0,1 a 205,0 cm; 208-0,1 a 207,0 cm; 210-0,1 a 209,0 cm.

De acordo com Toledo Filho (1984), este comportamento pode ser explicado por duas hipóteses: (a) a quantidade de indivíduos adultos não mantém produção contínua de jovens, ou pelos menos de modo balanceado; (b) algum problema ocorrido

no passado, como abate seletivo e pisoteio, impediu que algumas gerações de jovens atingissem o porte adulto, provocando defasagem na classe etária das populações.

A Figura 2 mostra a distribuição das classes de 2 cm de diâmetro para *Xylopia aromatica*. A forma é de um “J” invertido com progressão geométrica decrescente no sentido do maior diâmetro. Este padrão indica que está havendo reposição das classes etárias subsequentes dos indivíduos da espécie. Admitindo que houve interferência antrópica na área, *X. aromatica* exhibe, pela maior proporção de indivíduos jovens, tendência de crescimento.

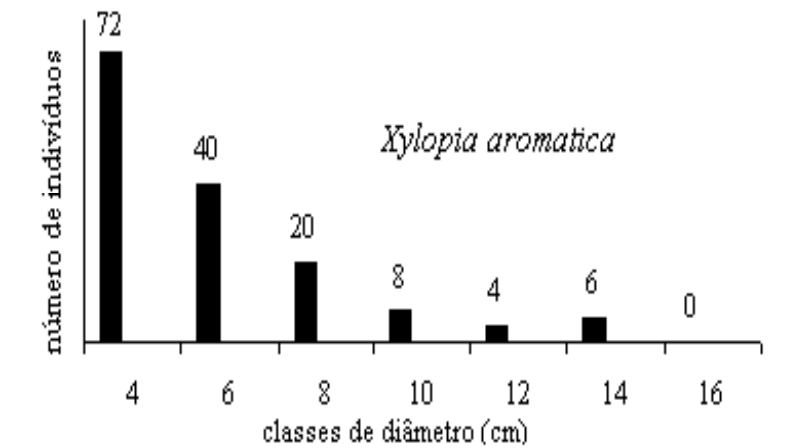


Figura 2: Classes de diâmetro de *Xylopia aromatica*. Classes A de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; B de 2 cm. 6-5,1 a 7,0 cm; C de 2 cm. 8-7,1 a 9,0 cm; D de 2 cm. 10-9,1 a 11,0 cm; E de 2 cm. 12-11,1 a 13,0 cm; F de 2 cm. 14-13,1 a 15,0 cm; G de 2 cm. 16-15,1 a 17,0 cm.

A Figura 3 mostra que para *Pterodon emarginatus* há um grande número de indivíduos jovens a que se segue uma diminuição nas classes de 10 a 14 cm. Possivelmente, este fato possa estar relacionado a alguma interferência no recrutamento de novas plântulas em um dado momento. No entanto, a forma predominante da curva indica que há tendência de regeneração e possibilidade de crescimento da população. As classes de indivíduos acima de 25 cm incluem adultos que devem ter sido poupados de extração seletiva evidenciada pela presença de troncos cortados rentes ao solo na área.

Para *Vochysia tucanorum*, a Figura 4 exhibe distribuição irregular das classes iniciais, intermediárias e superiores com várias interrupções, indicando épocas sem reposição. Frutificação inconstante, baixa capacidade germinativa, competição inter/intra específica ou mesmo abate podem ser as causas. No cerrado, a taxa de ataque de insetos e parasitas aos frutos é alta (RIZZINI, 1971), e espécies que não frutificam regularmente poderiam estar mantendo estratégia contra a predação e o parasitismo.

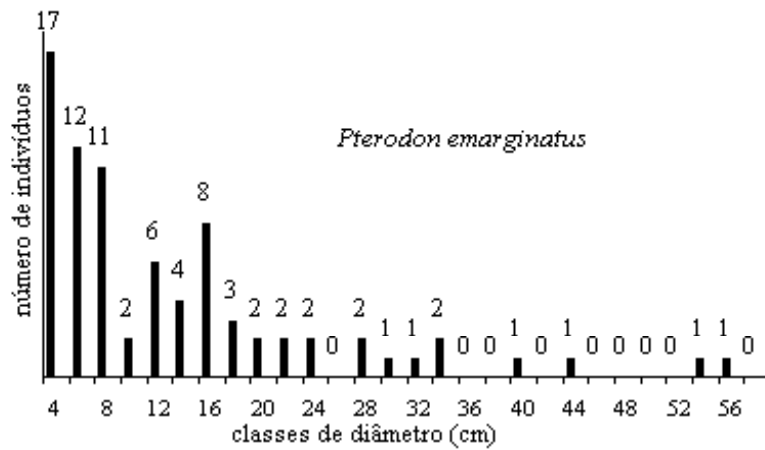


Figura 3: Classes de diâmetro de *Pterodon emarginatus*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square$; 56-55,1 a 57,0 cm; e, 58-57,1 a 59,0 cm.

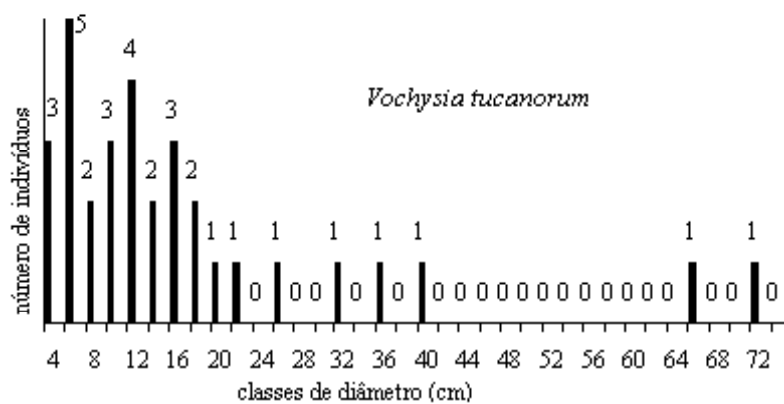


Figura 4: Classes de diâmetro de *Vochysia tucanorum*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square$; 72-71,1 a 73,0 cm; e, 74-73,1 a 75,0 cm.

Ocotea pulchella mostra predominância das classes iniciais de diâmetro até 10 cm. A análise da Figura 5 demonstra boa capacidade de regeneração na área. Porém, a presença de indivíduos isolados de maior diâmetro parece indicar dificuldades de estabelecimento dos adultos ou, no caso de corte seletivo, estes teriam sido poupados.

A Figura 6 ilustra a frequência das classes de diâmetro de *Anadenanthera falcata*. Há predomínio de indivíduos que se encontram em fase reprodutiva. O padrão irregular de distribuição oferece indicações de que esta espécie pode estar atualmente enfrentando dificuldades de regeneração ou mesmo estar em declínio na área. Há relativamente poucos indivíduos nas classes de diâmetros menores, o que indica épocas com menor reposição. A população de adultos não parece suficiente para repor um grande número de indivíduos jovens. Alguns mecanismos que podem estar envolvidos são a dificuldade de estabelecimento dos indivíduos jovens por insolação insuficiente, predação ou comportamento reprodutivo em pulsos.

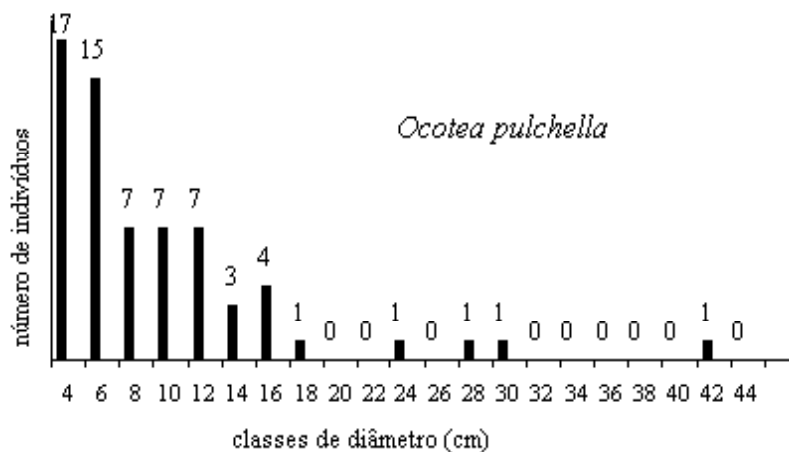


Figura 5: Classes de diâmetro de *Ocotea pulchella*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square$ 42-41,1 a 43,0 cm; e, 44-43,1 a 45,0 cm.

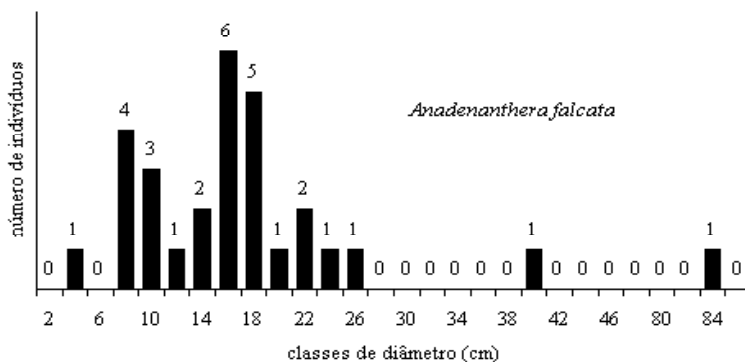


Figura 6: Classes de diâmetro de *Anadenanthera falcata*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square$ 84-73,1 a 85,0 cm; e, 86-85,1 a 87,0 cm.

Virola sebifera, pela análise da \square gura 7, apresenta boa capacidade de regeneração na área, porém com dificuldades no estabelecimento dos indivíduos de maior diâmetro na população. A presença de um indivíduo de 30 cm de diâmetro indica que, em tese, este nível de crescimento pode ser atingido por outros indivíduos da população. Na falta destes, a hipótese é que os mecanismos de seleção natural são mais rígidos com os adultos do que com os jovens nesta área. Ou, em se tratando de abate, este indivíduo teria sido poupado, e os indivíduos jovens podem vir a exibir tal crescimento.

Para *Miconia rubiginosa* a distribuição das classes de diâmetro (Fig.8) mostra haver predominância de indivíduos jovens. Cerca de 2/3 de todas as árvores amostradas estão concentradas nas duas classes iniciais, enquanto que o restante encontra-se distribuído em sete classes. A alta proporção de indivíduos jovens indica bom recrutamento de plântulas e crescimento da população. Entretanto, mecanismos de

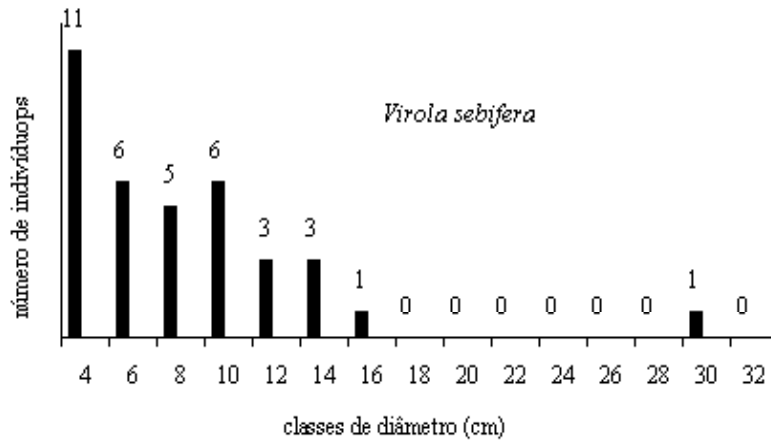


Figura 7: Classes de diâmetro de *Virola sebifera*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square\square$; 30-29,1 a 31,0 cm; e, 32-31,1 a 33,0 cm.

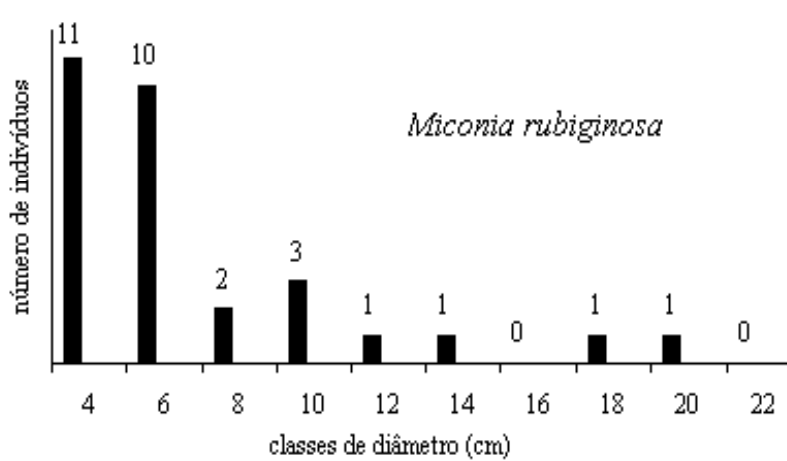


Figura 8: Classes de diâmetro de *Miconia rubiginosa*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square\square$; 20-19,1 a 21,0 cm; e, 22-21,1 a 23,0 cm

seleção natural parecem estar atuando diferencialmente, dificultando o estabelecimento das classes a partir de 7 cm.

A Figura 9 permite observar que para *Qualea grandiflora* ocorre concentração de indivíduos nas classes finais de diâmetro (20 a 22 cm). Este padrão de distribuição indica que não está havendo recrutamento de novos indivíduos, configurando uma situação de declínio da população. Se as condições funcionais desta comunidade estão se alterando, esta espécie apresenta dificuldades de ajustamento. *Q. grandiflora* é espécie pioneira, ocorrendo em áreas abertas e apresenta desenvolvimento lento (RIZZINI, 1971). É provável que os indivíduos amostrados sejam o resultado de uma invasão antiga quando as condições eram favoráveis ao seu estabelecimento.

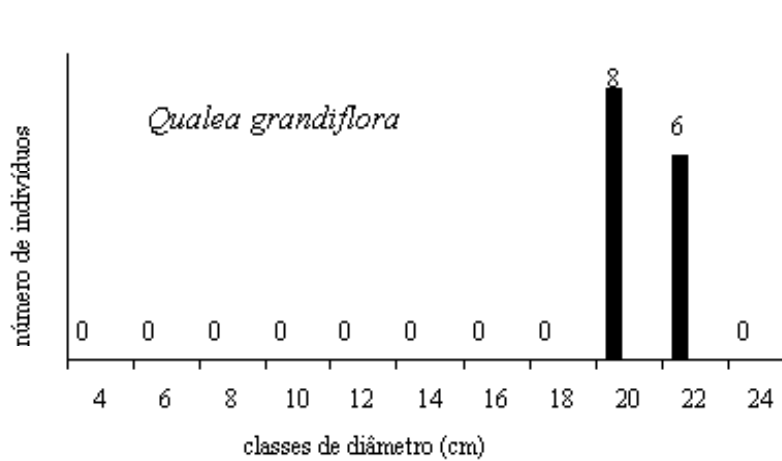


Figura 9: Classes de diâmetro de *Qualea grandiflora*. Classes \square as de 2 cm. 4-3,1 a 5,0 cm; 6-5,1 a 7,0 cm; 8-7,1 a 9,0 cm; $\square\square$; 20-19,1 a 21,0 cm; e, 22-21,1 a 23,0 cm

4. Conclusões

A constatação de abate seletivo, a maior concentração de indivíduos nas classes iniciais de diâmetro e a distribuição irregular nas classes etárias das principais populações ocorrentes no cerradão da Fazenda Canchim dão indicações de que esta vegetação não se encontra em estágio climácico. A análise geral nos permite dizer que esta área de cerradão, em disclimax, se encontra em crescimento de forma a atingir um novo estado de equilíbrio entre as populações.

Pode-se verificar que a análise do comportamento dos gráficos de classes etárias das principais populações encontradas em determinada área pode oferecer informações importantes a respeito da persistência de um determinado estado ou tipos de estados no tempo (estabilidade). Portanto, conclui-se que a fitocenose estudada não se apresenta em estágio climácico, mas em crescimento. O que é comprovado pela predominância de indivíduos jovens da maior parte das populações dominantes na comunidade.

Agradecimentos

Somos especialmente agradecidos: à Universidade Federal de São Carlos, pela infra-estrutura colocada à disposição; à CAPES pelo suporte financeiro; ao técnico de campo Ademir de Paula (Departamento de Botânica/UFSCar); à UNICENTRO.

Bibliografia

- BATISTA, E. A. *Influência de fatores edáficos no cerrado da Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP*. Piracicaba: (Tese) Universidade de São Paulo, 1988.
- CASTRO, A. A. J. F. *Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP*. Campinas: (Dissertação) Instituto de Biologia, UNICAMP, 1987.
- CAVASSAN, O. *Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru utilizando o método dos quadrantes*. Rio Claro: (Dissertação) Instituto de Biociências, UNESP, 1982.
- CAVASSAN, O. *Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP)*. Campinas: (Tese de Doutorado) Instituto de Biologia, UNICAMP, 1990.
- CAVASSAN, O.; CESAR, O. e MARTINS, F. R. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Bot.*, v. 7, n. 2, p. 91-106, 1984.
- CESAR, O. e LEITÃO FILHO, H. F. Estudo fitossociológico de mata mesófila semi-decídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. *Rev. Bras. Biol.*, v. 50, n. 2, p. 443-452, 1990.
- CITADINI-ZANETE, V. *Florística, fitossociologia e aspectos dinâmicos de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC*. São Carlos: (Tese) UFSCar, 1995.
- COTTAM, G. e CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v. 37, p. 451-460, 1956.
- COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. *Rev. Bras. Bot.*, v. 1, p. 17-23, 1978.
- DAUBENMIRE, R. *Plant communities: A textbook of plant synecology*. New York: Harper & Row, 1968.
- FERNANDES, A. e BEZERRA, P. *Estudo fitogeográfico do Brasil*. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990.
- FERRACINI, M. C.; FERLINI, R. F. e CAVASSAN, O. Composição florística de uma área de cerrado no município de Bauru, SP. *Salusvita*, v. 2, n. 1, p. 1-9, 1983.
- GABRIEL, L. L. C. e PAGANO, S. N. Fitossociologia do estrato arbóreo de floresta mesófila semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP. *Arq. Biol. Tecnol.*, v. 35, n. 4, p. 699-718, 1992.
- GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H. F. e ABBOT, R. J. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. *Rev. Bras. Bot.*, v. 3, p.17-22, 1980.
- JARENKOW, J. A. *Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul*. São Carlos: (Tese) UFSCar, 1994.

- MANTOVANI, W. *Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape, SP*. São Paulo: (Tese) USP, 1993.
- MARTINS, F. R. *Estrutura de uma mata mesófila*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991.
- PAGANO, S. N.; LEITÃO FILHO, H. F. e SHEPHERD, G. J. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (SP). *Rev. Bras. Bot.*, v. 10, n. 1, p. 49-62, 1987.
- PAGANO, S. N.; CESAR, O. e LEITÃO FILHO, H. F. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da Área de Proteção Ambiental (APA) de Corumbatai (SP). *Rev. Bras. Biol.* v. 49, n. 1, p. 49-59, 1989.
- RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado, In: FERRI, M. G. *III Simpósio sobre o cerrado*, São Paulo: Edgard Blücher e EDUSP, 1971, p. 61-64.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; BARROS, N. F. e CÂNDIDO, J. F. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Paraopeba, (MG). *Rev. Bras. Bot.* v. 10, p. 125-137, 1987.
- SILVA, A. F. *Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Augusto Ruschi, São José dos Campos*. Campinas: (Tese) Instituto de Biologia, UNICAMP, 1989.
- SILVA, D. W. *Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de cerrado na Fazenda Canchim, São Carlos, (SP)*. São Carlos: (Dissertação) Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos, 1996.
- SOUZA, M. H. A de O. *Alguns aspectos ecológicos da vegetação na região perimetral da represa do Lobo (Brotas - Itirapina, SP)*. São Paulo: (Tese) Instituto de Biociências, USP, 1977.