

**Variação temporal de biomassa em uma comunidade de arbustos e árvores num cerrado *sensu stricto* no município de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil**

BRUNO ZACARIAS GOMES<sup>1</sup> e LEONARDO DIAS MEIRELES<sup>2</sup>

**RESUMO** - (Variação temporal de biomassa em uma comunidade de arbustos e árvores num cerrado *sensu stricto*, município de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil). Medidas de biomassa podem servir como descritores de abundância de uma comunidade. Com o objetivo de entender a dinâmica de uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado, foram analisadas as variações de área basal e do número de indivíduos, utilizando censos realizados num período de sete anos, em 64 parcelas de 5 m x 5 m dispostas em dois eixos ortogonais de 40 m. Entre 1995 e 2002 o número de indivíduos diminuiu. A biomassa variou de forma irregular, com anos de redução seguidos por anos de aumento. Quando comparados os anos de 1995 e 2002, a distribuição de biomassa total entre as parcelas apresentou uma grande dinâmica. No entanto, a biomassa total parece manter-se em equilíbrio dinâmico em torno de uma média, indicando que a comunidade se encontra em biostasia, pois apesar da diminuição do número de indivíduos e o aumento da proporção de indivíduos mortos, a biomassa total tendeu a flutuar em torno de uma média, podendo indicar que a comunidade encontra-se no limite da sua capacidade de suporte.

Palavras Chave - Variação temporal, biomassa, área basal, Cerrado, dinâmica de comunidade

---

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, Cep: 13083-970 Campinas, SP, Brasil. brzgomes@yahoo.com

<sup>2</sup> Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, Cep: 13083-970 Campinas, SP, Brasil. ldmeireles@zipmail.com.br

## Introdução

Comunidade pode ser definida como a parte da vegetação que é tomada para estudo (Crawley 1986). Censos realizados em intervalos periódicos numa mesma unidade de estudo (neste caso, a comunidade), permitem ter noção das mudanças na densidade das plantas e nos seus atributos (Hutchings 1986), podendo, então, fornecer informações sobre a dinâmica da comunidade estudada. Apesar de pouco usuais, medidas de biomassa podem servir como descritores de abundância numa comunidade (Gaston 1994).

Biomassa pode ser definida como a quantidade de massa orgânica existente num determinado espaço, num dado instante (Chapman 1986). No entanto, calcular a biomassa de uma planta implicaria na destruição da amostra (Gaston 1994), além de não ser recomendável para plantas de porte arbustivo ou arbóreo (Goldsmith *et al.* 1986). Uma maneira de inferir a biomassa é através da medição da área basal, largamente usada como descritor quantitativo de comunidades de arbustos e árvores (Goldsmith *et al.* 1986). O uso da área basal como indicativo de biomassa fundamenta-se na pressuposição de que haja uma relação direta entre as duas variáveis (Rollet 1974).

Numa comunidade vegetal, todas as plantas exploram os mesmos recursos (Grace 1995), como nutrientes minerais e água do solo, luz e gás carbônico da atmosfera. No entanto, o principal fator limitante de crescimento para uma planta é o espaço (Silvertown & Doust 1993), considerado um recurso vital (Yodzis 1978). Portanto, mudanças no número de indivíduos ou na biomassa de um grupo de indivíduos numa comunidade podem ser decorrentes da interferência de outros indivíduos (Kershaw 1973).

Nas savanas africanas de correspondência fisionômica com o cerrado *sensu stricto* brasileiro (Felfili *et al.* 2000), a biomassa (área basal) do componente lenhoso seria limitada pela capacidade de suporte do local (Archer *et al.* 1988, San José *et al.* 1991). Então, seria esperado que o aumento da massa de indivíduos mortos (necromassa) em certos locais de uma comunidade possibilitasse o desenvolvimento de outros indivíduos vivos. Estes teriam o espaço que os mortos deixaram de defender competitivamente e poderiam crescer. Além disso, enfrentariam menor competição por recursos, que poderiam ser liberados paulatinamente pela decomposição dos indivíduos mortos. Apesar dessas flutuações locais da biomassa, se a comunidade estiver em biostasia (Oldemann 1990), ao longo do tempo a biomassa se manteria constante na comunidade como um todo, havendo um equilíbrio dinâmico entre a biomassa viva e a necromassa.

O objetivo deste estudo é analisar as variações de biomassa e do número de indivíduos arbustivos e arbóreos em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado, num período de sete anos, buscando entender a dinâmica da comunidade estudada.

## Material e métodos

O fragmento estudado situa-se na Estação Experimental e Ecológica de Itirapina, município de Itirapina, São Paulo, próximo às coordenadas 22°13'02"S, 48°51'12"W, com altitudes variando em torno de 760 m e solo classificado como Neossolo Quartzarênico (Embrapa 1999). A vegetação foi classificada como cerrado *sensu stricto* (Coutinho 1978). O clima da região é do tipo Cwa de Köppen, mesotérmico úmido com inverno seco (Setzer 1966). A precipitação média anual na região é de cerca de 1345 mm (Aidar 1992). A temperatura média anual varia entre 18 e 20°C (Nimer 1989). A área estudada localiza-se na divisão geomorfológica das Cuestas Basálticas, apresentando relevo de amplas colinas, em que predominam interflúvios com área superior a 4 km<sup>2</sup>, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos, ocorrendo drenagem de baixa densidade com padrão subdendrítico e vales abertos com planícies aluviais interiores restritas, podendo ocorrer lagoas perenes ou intermitentes (Ponçano *et al.* 1981).

Em fevereiro de 2002 foi realizado um censo dos indivíduos lenhosos com diâmetro do tronco à altura do solo (DAS), incluindo indivíduos mortos em pé, numa área de 1600 m<sup>2</sup>. Para a mesma área, no mesmo período, foram realizados censos nos anos de 1995, 1996, 1997, 1999 e 2001. Para delimitação da área, foram localizados dois eixos ortogonais de 40 m, que funcionaram como um sistema de coordenadas X e Y. O eixo X seguiu paralelo a uma das estradas que delimitam o fragmento. O ponto inicial (0;0) foi demarcado a cerca de 10 m da borda e, a partir deste, foram montadas 64 parcelas contíguas de 5 x 5 m. Foi considerado um indivíduo qualquer eixo lenhoso aéreo ortotrópico que estivesse isolado de outros eixos no nível do solo, independentemente de estar vivo ou morto. Cada indivíduo teve o perímetro do tronco seu tronco à altura do solo (PAS) medido com uma fita métrica. Cada indivíduo teve a sua área basal calculada pela fórmula  $PAS^2/4\pi$ . A área basal de cada indivíduo foi tratada como sua biomassa e expressa em m<sup>2</sup>. Cada parcela teve sua biomassa calculada, sendo esta dividida em biomassa viva e necromassa (biomassa morta), possibilitando a análise da variação da biomassa em cada parcela e no total (1600 m<sup>2</sup>), de 1995 a 2002. Essa necromassa, no entanto, está subestimada, uma vez que morrer em pé é apenas uma das formas de como os indivíduos podem morrer.

Para a descrição da distribuição espacial de biomassa nos anos de 1995 e 2002 (extremos), a biomassa em cada parcela foi classificada em três classes de área basal: até 0,1 m<sup>2</sup>; maior que 0,1 m<sup>2</sup> a 0,2 m<sup>2</sup> e maior que 0,2 m<sup>2</sup>. Para analisar como a biomassa de cada parcela variou nesses anos, foi feita uma comparação de todas as disposições das parcelas na área estudada.

## Resultados

Entre os anos de 1995 e 2002, o número de indivíduos diminuiu de 1632 para 1275. Essa redução deveu-se à diminuição do número de indivíduos vivos, uma vez que o número de mortos pouco variou (figura 1). Apesar do número de indivíduos vivos ter diminuído, há um constante ingresso de indivíduos na comunidade, evidenciando uma grande dinâmica (figura 2). Nos anos de 1997 e 2001 houve perda líquida de biomassa seguidos de anos com ganho de biomassa, fazendo com que esta apresentasse uma flutuação em torno de uma média (figura 3). A biomassa viva apresentou o mesmo padrão de variação da biomassa total enquanto a necromassa variou pouco até 1999, aumentando até 2001 e apresentando redução em 2002 (figura 4).

Dentro das parcelas, as biomassas tendem a oscilar em torno de uma média, mesmo quando ocorrem variações bruscas em um ano (figura 5). Entre o primeiro e o último censo, 37 parcelas (57,82%) mantiveram sua biomassa dentro da mesma classe, enquanto 13 parcelas (20,31%) passaram a uma classe mais baixa de biomassa e 14 (21,87%), a uma classe de biomassa mais alta. (figuras 6 e 7). Apesar dessa grande dinâmica de ganho e perda de biomassa nas parcelas, a variação de biomassa total de 1995 em relação a 2002 pouco se alterou.

### **Discussão**

Apesar de o número total de indivíduos ter diminuído, a biomassa não seguiu a mesma tendência, parecendo indicar que os indivíduos já estabelecidos na comunidade estão aumentando sua biomassa à medida que outros indivíduos vão morrendo, deixando de competir pelos mesmos recursos. Isso pode levar à conclusão de que não estariam ingressando novos indivíduos na comunidade, no entanto a variação líquida do número de indivíduos vivos observados na comunidade de um ano para o outro não corrobora esta conclusão.

O aparente ciclo da variação de biomassa pode não ocorrer, uma vez que os intervalos de tempo não são constantes. Entre 1998 e 1999, por exemplo, pode ter ocorrido uma variação de biomassa diferente do que mostram os gráficos e o que é observado seria somente o início e o final dessa variação. Em 2001, indivíduos de maior biomassa morreram, pois a necromassa aumentou em relação ao observado nos outros anos enquanto o número de indivíduos mortos manteve-se constante.

O fato de parcelas com biomassas distintas (X3Y6 e X7Y3) manterem seus valores pouco variáveis parece indicar que diferenças de biomassa não são importantes na determinação do comportamento de variação da biomassa dentro da parcela. Mesmo em 1997, um ano de perda geral de biomassa, foi verificado que nem todas as parcelas seguiram o mesmo comportamento. Algumas aumentaram consideravelmente sua biomassa (X3Y1 e X5Y4) enquanto outras variaram de maneira oposta (X7Y2 e

X7Y8), evidenciando uma grande dinâmica quanto à variação de biomassa na comunidade. Esta grande dinâmica de distribuição de biomassa na comunidade parece corroborar a idéia proposta por Archer *et al.* (1988) e San José *et al.* (1991): a biomassa do componente lenhoso seria limitada pela capacidade de suporte do local.

Portanto, podemos concluir que a comunidade encontra-se em biostasia, pois apesar da diminuição do número de indivíduos e o aumento da proporção de indivíduos mortos, a biomassa total tendeu a flutuar em torno de uma média, podendo indicar que a comunidade encontra-se no limite da sua capacidade de suporte.

### Referências bibliográficas

- AIDAR, M.P.M. 1992. Ecologia do araribá (*Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth. – Fabaceae) e o ecótono mata ciliar da bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo. Tese de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- ARCHER, S., SAFRES, C.J., BASSHAM, C.R. & MAGGIO, R. 1988. Autogenic in a subtropical savannas: conversion of grassland to thorn woodland. *Ecological Monographs* 58: 111-127.
- CHAPMAN, S.B. 1986. Production ecology and nutrient budgets. *In* *Methods in plant ecology*. (P.D. Moore & S.B. Chapman, eds). Blackwell Scientific Publications, London. p. 1-59.
- COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1:17-24.
- CRAWLEY, M.J. 1986.
- EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. EMBRAPA Solos, Brasília.
- FELFILI, J.M., REZENDE, A.V., SILVA JÚNIOR, C.S. & SILVA, M.A. 2000. Changes in the floristics composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. *Journal of Tropical Ecology* 16: 579-590.
- GASTON, K.J. 1994. *Rarity*. Chapman & Hall, London.
- GOLDSMITH, F.B., HARRISON, C.M. & MORTON, A.J. 1986. Description and analysis of vegetation *In* *Methods in plant ecology*. (P.D. Moore & S.B. Chapman, eds). Blackwell Scientific Publications, London. p. 437-524.
- GRACE, J.B. 1995. In the search for the Holy Grail: explanations for the coexistence of plant species. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 263-264.
- HUTCHINGS, M.J. 1986. Plant population biology *In* *Methods in plant ecology*. (P.D. Moore & S.B. Chapman, eds). Blackwell Scientific Publications, London. p. 377-435.
- KERSHAW, K.A. 1973. *Quantitative and dynamic plant ecology*. William Clowes & Sons, London.

- MÜLLER-DOMBOIS, H. & ELLENBERG, D. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New York.
- NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro.
- OLDEMAN, R.A.A. 1990. Forests. Elements of sylvology. Springer, Berlin.
- PONÇANO, W.L., CARNEIRO, C.D.R., BISTRICH, C.A., ALMEIDA, F.F.M.de & PRANDINI, F.L. 1981. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. IPT, São Paulo.
- ROLLET, B. 1974. L'architecture des forêts denses humides semprevirentes de plaine. Centre Technique Forestier Tropical, Paris.
- SAN JOSÉ, J.J., FARINAS, M.R. & ROSALES, J. 1991. Spatial patterns of tree and structuring factors in an *Trachypogon* savanna of the Orinoco Llanos. *Biotropica* 23: 114-123.
- SETZER, J. 1966. Atlas climático e ecológico do estado de São Paulo. Comissão Interestadual da bacia do Paraná-Uruguaí, São Paulo.
- SILVERTOWN, J.W. & DOUST, J.L. 1993. Introduction to plant population biology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- YODZIS, P. 1978. Competition for space and the structure of ecological communities. Springer-Verlag, Berlin.

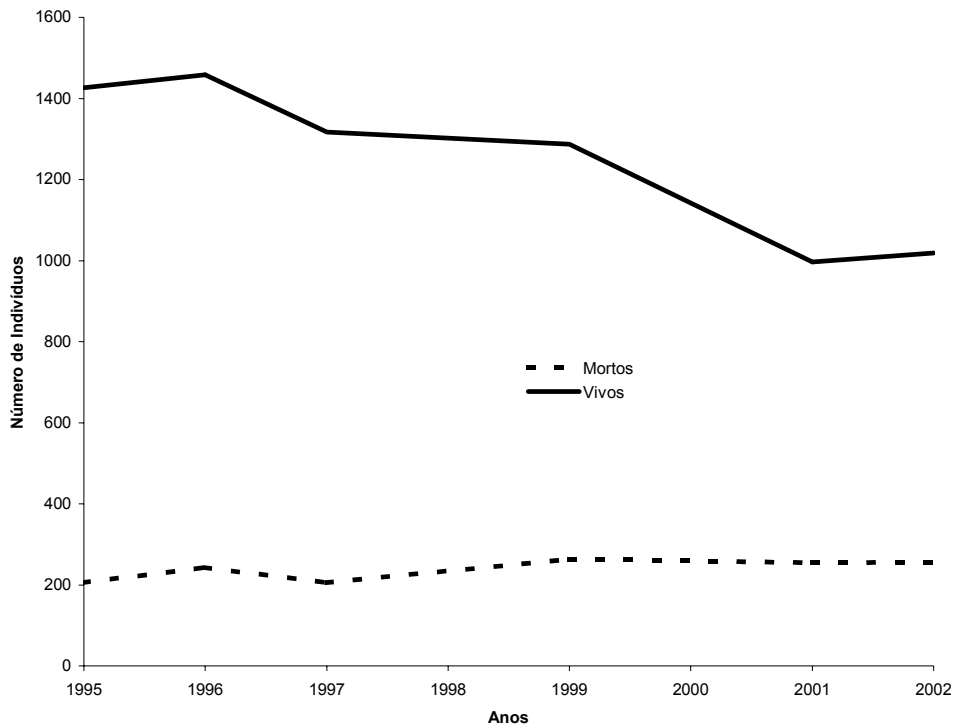


Figura 1. Variação temporal do número de indivíduos de uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no município de Itirapina, SP.

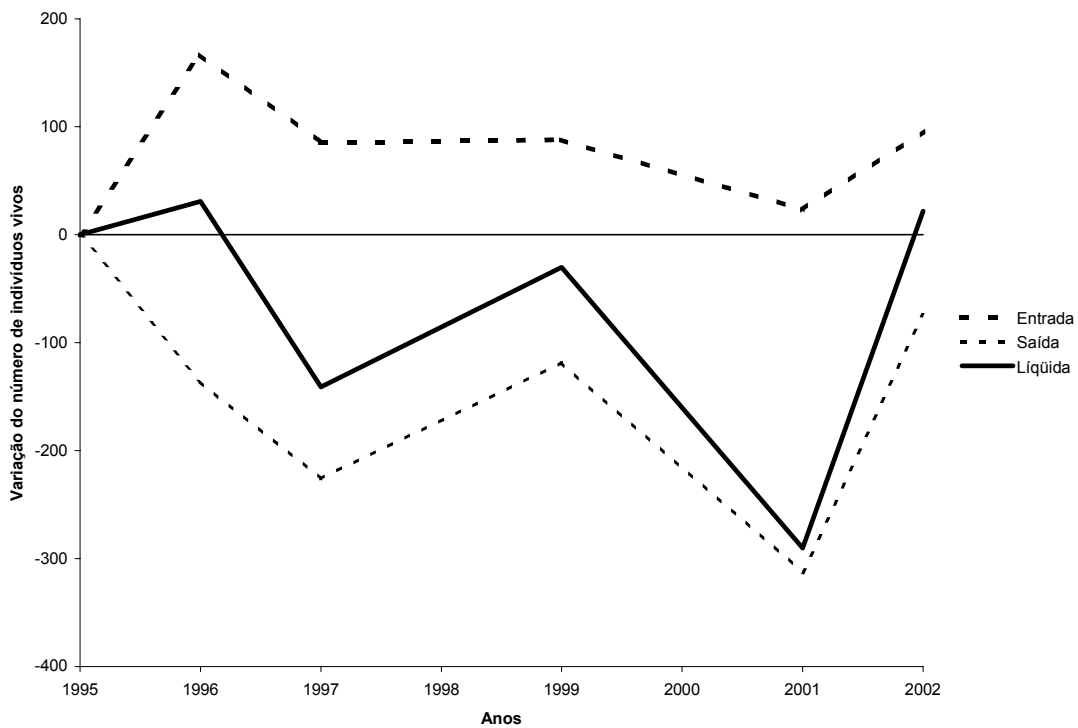


Figura 2. Variação temporal líquida do número de indivíduos vivos em uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no município de Itirapina, SP.

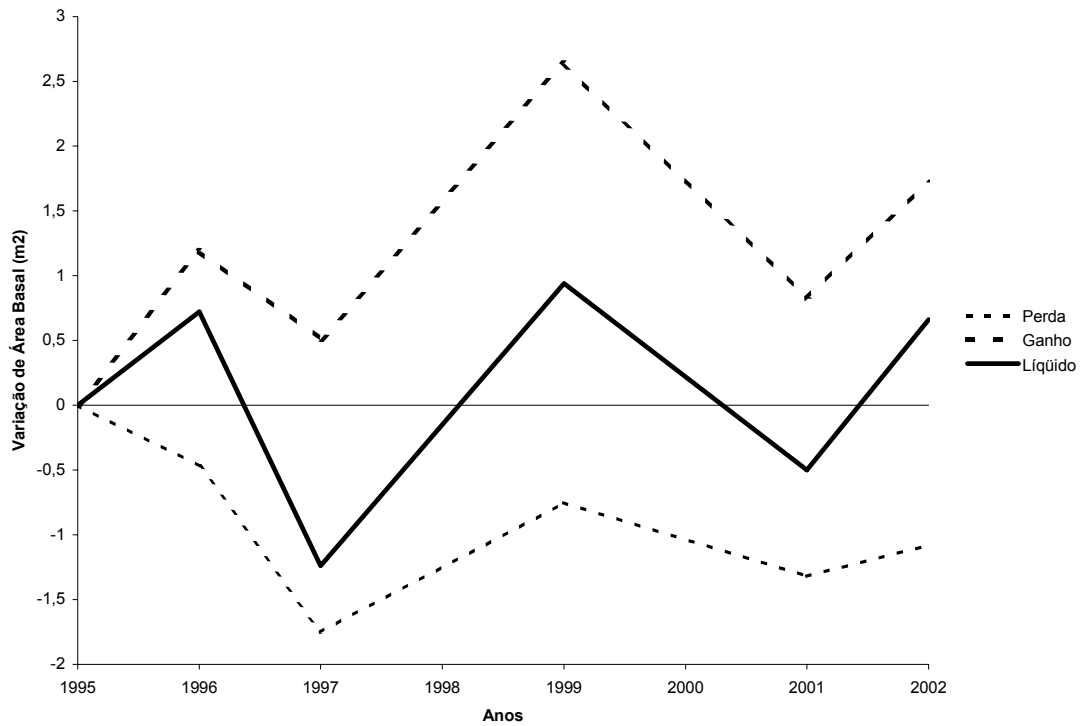


Figura 3. Variação temporal da biomassa (área basal) em uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no município de Itirapina, SP.

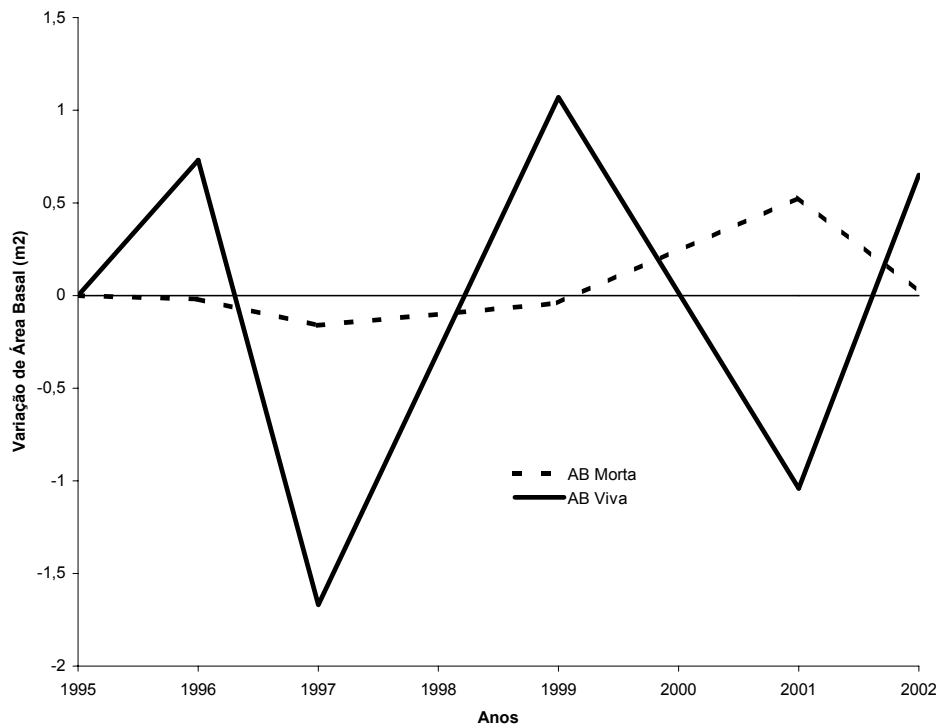


Figura 4. Variação temporal das biomassas (áreas basais) morta e viva e proporção de mortas em uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no município de Itirapina, SP.



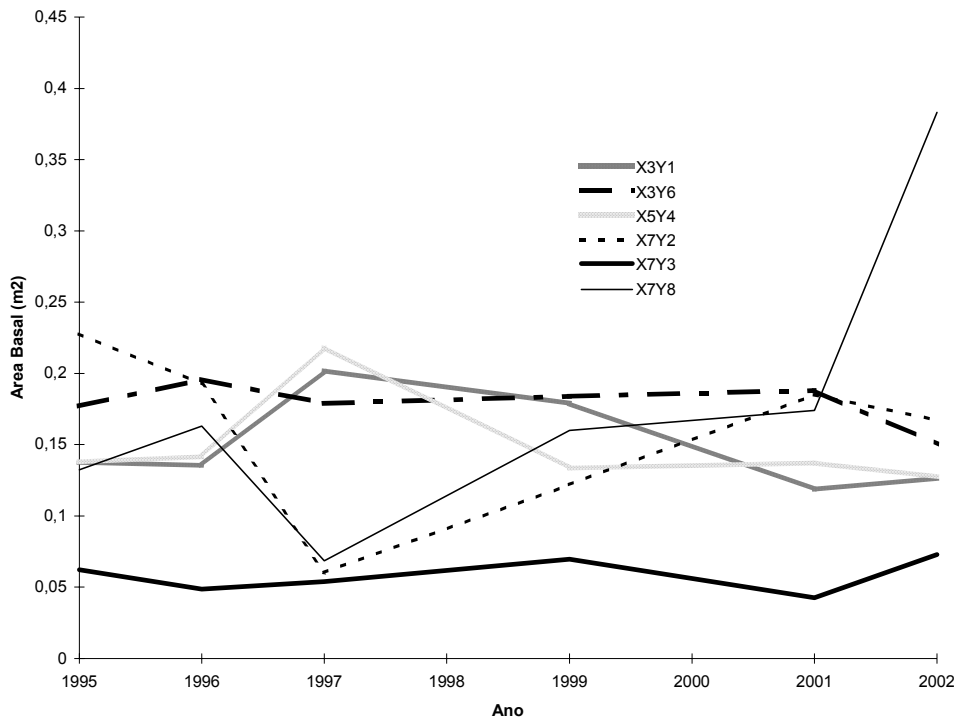


Figura 5. Variação temporal da biomassa (área basal), em parcelas de 5 x 5 m, em uma comunidade de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no município de Itirapina, SP.

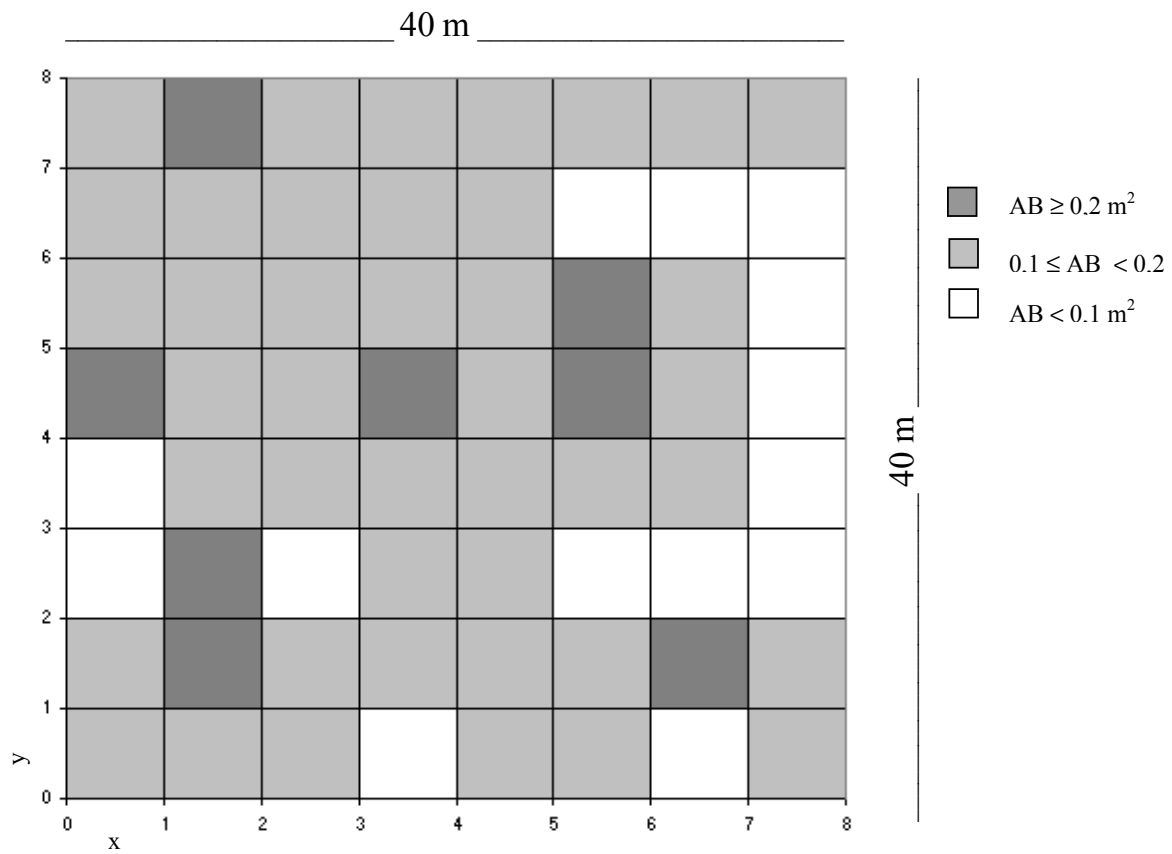


Figura 6. Distribuição espacial da biomassa (área basal) de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no ano de 1995. AB: Área basal.

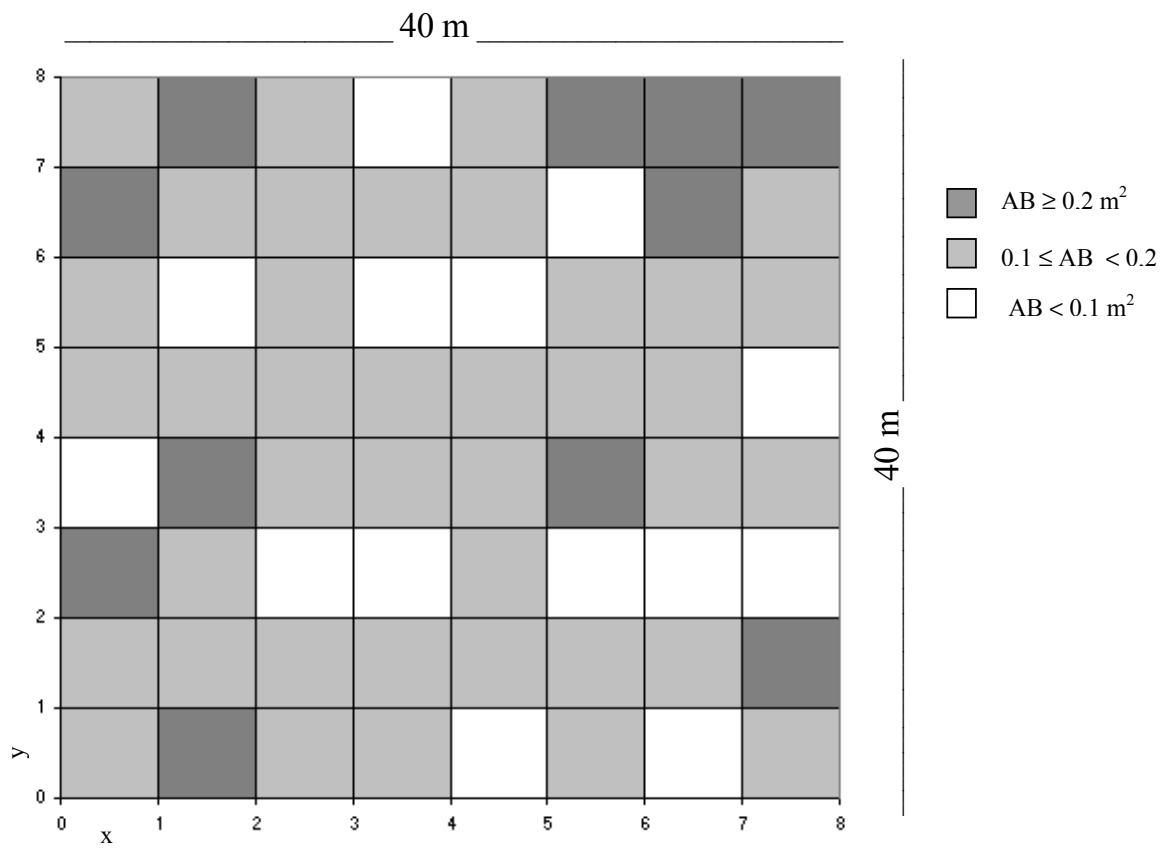


Figura 7. Distribuição espacial da biomassa (área basal) de arbustos e árvores em 1600 m<sup>2</sup> de cerrado *sensu stricto*, no ano de 2002. AB: Área basal.