

## **Variações Temporais de Similaridade em área de Cerrado no Município de Itirapina, Estado de São Paulo.**

ALESSANDRA N. CAIAFA<sup>1,2</sup>, KARINA L. V. R. de SÁ<sup>1,3</sup>, CAMILA P. CANDIDO<sup>1,4</sup> &  
ITAYGUARA R. COSTA<sup>1,5</sup>

RESUMO: (Variações temporais de similaridade em área de cerrado no município de Itirapina, estado de São Paulo). Com o objetivo de verificar a variação da similaridade na composição florística em um fragmento de cerrado no município de Itirapina, foi realizada uma comparação entre dois levantamentos florísticos: um realizado em 1994 e outro em 2003. Desde 1994 estão alocadas na área estudada 64 parcelas fixas de 5 m x 5 m totalizando 1600 m<sup>2</sup>, onde todas as formas de vida fanerofíticas, com diâmetro no nível do solo de no mínimo 3 cm, foram amostradas. Com os dados de 1994 e com o levantamento de 2003, foram gerados três dendrogramas: nos dois primeiros os levantamentos estão separados e no terceiro foi feita uma análise conjunta dos dois anos. Os agrupamentos formados em 1994 diferiram dos formados em 2003. A análise conjunta dos dois levantamentos mostrou que cerca de 16% das parcelas de 1994 agruparam com as mesmas parcelas em 2003. Esta variação da similaridade pode ser decorrente da dinâmica temporal que modificou a composição de algumas parcelas, ou ainda variações na identificação das espécies realizadas por grupos diferentes. O que se pode perceber com este estudo é que houve variação na composição florística das parcelas, e uma discreta substituição de espécies, o que mostra a atuação da dinâmica temporal.

Palavras chave: cerrado, similaridade florística, comunidade vegetal.

---

<sup>1</sup>Aluno(a) do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, Campinas, SP, Brasil. <sup>2</sup>ancaiafa@yahoo.com.br (autor para correspondência) <sup>3</sup>klvianei@sercomtel.com.br  
<sup>4</sup>camilaspfc@hotmail.com <sup>5</sup>itayguara@yahoo.com

## INTRODUÇÃO

A vegetação do bioma Cerrado não possui uma fisionomia única em toda sua extensão, sendo bastante diversificada, apresentando desde formas campestres bem abertas (campos limpos de cerrado), até formas relativamente densas (cerradões). Entre esses dois extremos fisionômicos existem formas intermediárias (campos sujos, campos cerrados, cerrado *sensu stricto*) (Coutinho 2002).

No estado de São Paulo, no início do século XIX, o cerrado ocupava uma área de aproximadamente 18,2% de sua superfície. Atualmente, está representado por fragmentos de cobertura original no interior do estado, constituindo áreas disjuntas. Muitos levantamentos florísticos foram realizados nessas áreas nos últimos vinte anos, referindo-se principalmente à comunidade de plantas lenhosas e utilizando em sua maioria o método de parcelas (Cavassan 2002).

O termo comunidade possui várias definições: pode ser entendido como a parte viva de um ecossistema (Clarck 1954 *apud* Pinto-Coelho 2000), como o conjunto de todas as populações de uma dada área geográfica (Odum 1963 *apud* Pinto-Coelho 2000), como uma reunião de populações que ocorre conjuntamente no tempo e no espaço (Begon *et al.* 1996) ou ainda, segundo Crawley (1997), como a porção da vegetação que se isola para um determinado estudo.

Uma das mais interessantes características observadas em comunidades vegetais é o fato de que elas estão sempre em mudanças. Este fato é muito evidente quando há um distúrbio externo como o fogo ou enchentes. Mesmo quando as comunidades se encontram em equilíbrio, tal estado é dinâmico (Pinto-Coelho 2000). Ainda segundo Pinto-Coelho (2000), as comunidades exibem vários atributos mensuráveis no campo, tais como: composição específica, diversidade (riqueza e equabilidade), formas de crescimento, estrutura espacial (estratificação, zonação), associações tróficas, dinâmica temporal (ciclos diurnos, sazonais e sucessionais) e fenômenos de interdependência.

O objetivo do presente trabalho foi, considerando a dinâmica temporal, verificar a similaridade florística entre parcelas fixas instaladas em um fragmento de cerrado *s. s.* no município de Itirapina-SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização ambiental da área – O município de Itirapina abriga um dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo, com cerca de 20 mil ha (6,9% da área do município) (Dutra-Lutgens 2000).

O clima predominante apresenta duas estações bem definidas, uma quente e úmida e outra fria e seca - tipo Cwa, de Köppen - com precipitação média anual de 1425 mm e temperatura média anual de 19,7°C. Durante a estação úmida (outubro a março), as temperaturas médias mensais variam de 20,5°C a 22,3°C e a precipitação em torno de 1199 mm; enquanto na estação seca (abril a setembro), a temperatura média mensal varia de 16,2°C a 20,1°C, com precipitação média de 226 mm (Dutra-Lutgens 2000).

No município de Itirapina predominam os Latossolos Vermelhos-Escuros e Vermelhos-Amarelos, Areias Quartzozas Profundas e Solo Hidromórfico Orgânico (Oliveira & Prado 1984 *apud* Delgado 1994). A área amostrada está localizada em Itirapina, no fragmento denominado Valério (22°13'S e 47°51'W), onde predomina o solo do tipo Neossolo Quartzarênico.

Coleta de dados – Foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Elleberg 1974). Uma grade com área de 40 m x 40 m (1600 m<sup>2</sup>) foi dividida em 64 parcelas de 5 m x 5 m (25 m<sup>2</sup>) e nestas foram registrados todos os fanerófitos (*sensu* Raunkiaer 1934) com o diâmetro do caule no solo (DNS) maior ou igual a 3 cm.

Desde 1994, foram feitos levantamentos anuais no local e com os dados de 1994 e os coletados neste trabalho, comparou-se a similaridade entre os anos 1994 e 2003. A análise de presença/ausência (índice binário) foi feita através do índice de similaridade (Sj) de Jaccard (Mueller-Dombois & Elleberg 1974), definido pela seguinte fórmula :

$S_j = a / a+b+c$  onde Sj = coeficiente de Jaccard

a = número de espécie da parcela a

b = número de espécie da parcela b

c = número de espécie comum a ambas parcelas

Os índices de similaridade são considerados centrais em ecologia, sendo muito utilizados em estudo de comunidades (Pinto-Coelho 2000). Após determinadas as similaridades, foram realizadas análises de agrupamento utilizando a média de grupo não ponderada- UPGMA (Valentin 2000) com o auxílio do programa PC-ORD. Foram gerados três dendrogramas: um para 1994, um para 2003, e um terceiro dendrograma resultado de uma análise conjunta de ambos os anos.

## RESULTADOS

Na amostragem de 1994 foram coletadas 60 espécies, e na coleta de 2003 haviam 42, sendo que nas duas amostragens foram registradas espécies exclusivas de cada um dos levantamentos, como demonstra a Tabela 1.

O maior e menor índice de similaridade obtidos entre as parcelas do levantamento de 1994 foram, respectivamente, 73% entre as parcelas X4Y2 e X4Y3 e 6% entre as parcelas X5Y1 e X8Y6.

Nas parcelas mais similares ocorreram 12 espécies em comum, tendo como diferencial somente a presença de *Pouteria torta* e *Myrcia lingua* em X4Y3 e a presença de *Bowdichia virgilioides* em X4Y2. Nas parcelas com menor índice de similaridade ocorreram 16 espécies no total, sendo somente *Aspidosperma tomentosum* comum a ambas as parcelas.

O dendrograma de similaridade entre as parcelas de 1994 (Figuras 1a, 1b) mostrou uma tendência de formação de dez grupo. O grupo 1 apresenta *Vochysia tucanorum* como espécie de ligação, a exceção coube a parcela X3Y8 que não apresentou essa espécie.

Na amostragem realizada em 2003 houve 100% de similaridade entre dois pares de parcelas X1Y3 e X2Y2 e X1Y6 e X1Y7. Já zero por cento de similaridade foi encontrado em oito pares de parcelas.

As Figuras 2a e 2b apresentam o dendrograma de similaridade entre as mesmas parcelas, no levantamento de 2003. Neste dendrograma ocorreu formação (a aproximadamente 25% de similaridade) também a formação de 10 grupos, com suas espécies de ligação listadas na Tabela 3.

No dendrograma (Fig. 3a, 3b, 3c) que une os levantamentos de 1994 e 2003 foi observado que 10 parcelas, perfazendo 15,6% do total de parcelas, permaneceram agrupadas com as mesmas parcelas. Na parcela X4Y3, Figura 3b (80% de similaridade), por exemplo, houve 10 espécies em comum nos dois anos, sendo a única diferença *Xylopia aromatica* e *Miconia albicans*, presentes em 1994 e não amostradas em 2003. Um outro exemplo pode ser visto na parcela X8Y1, Figura 3b (80% de similaridade), onde havia também 10 espécies em comum nas duas amostragens, porém *Styrax ferrugineus*, *Ouratea spectabilis* e *Acosmium subelegans* foram amostradas em 1994 e estavam ausentes na amostra de 2003. O contrário aconteceu com *Amaioua guianensis*, ausente em 1994 e presente em 2003. As parcelas mais dissimilares na análise conjunta foram X2Y8 (Figuras 3a e 3b) com 8% de similaridade e X1Y8 (Figuras 3a e 3c) com 14% de similaridade. Com relação à parcela X2Y8, das 17 espécies que foram amostradas em 1994, somente quatro espécies (*Vochysia tucanorum*, *Qualea grandiflora*, *Ocotea pulchella* e *Anadenanthera falcata*) foram também amostradas em 2003. *Roupala montana*, não amostrada em 1994, foi amostrada em 2003. Na parcela X1Y8, das 12 espécies amostradas em 1994 somente *Xylopia aromatica*, *Ocotea pulchella*, *Myrcia lingua* e *Bowdichia virgilioides* foram registradas em 2003.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O índice de similaridade de Jaccard (J) é um dos comumente mais utilizados para comparações qualitativas na comunidade (Matteucci & Colma 1982 apud Mantovani 1987). O índice de Jaccard raramente atinge valores acima de 60%, sendo considerados similares parcelas ou

áreas que apresentem valores de semelhança em torno dos 25% (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Das 60 espécies que ocorreram em 1994, 25 delas não foram amostradas em 2003, e, das 42 espécies amostradas em 2003, oito não tinham sido amostrados em 1994. Visto que o presente trabalho trata somente de espécies arbóreas em um intervalo de nove anos seria de se esperar que não houvesse grande diferença numérica de espécies, porém o estudo mostrou que aproximadamente 30% da composição florística se alterou.

Pode-se fazer inferências sobre as possíveis causas dessa substituição de espécies: i) uma extinção local de espécies, causada pela competição interespecífica, poderia determinar precisamente quais espécies coexistiriam em uma comunidade (Pinto-Coelho 2000), ii) poderiam essas espécies não amostradas em ambos os levantamentos estarem em classes de diâmetro menores do que 3 cm ao nível do solo o que é dependente da fase do ciclo de crescimento que as populações se encontram e/ou iii) as espécies poderiam estar sendo excluídas das parcelas devido aos nove anos de perturbação antrópica. Também é importante o fato de que, durante as coleta anuais pode ter havido uma variação nas identificações taxonômicas que foram realizadas por equipes diferentes de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M., HARPER, J.L. & TOWNSEND, C. R. 1996. Ecology – Individuals, Populations and Communities. 3<sup>th</sup> ed. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- CAVASSAN, O. 2002. O cerrado do Estado de São Paulo. *In* Eugen Warming e o cerrado brasileiro (A. L. Klein, Org.). Editora Unesp, São Paulo, p. 93-106.
- COUTINHO, L. M. 2002. O bioma do cerrado. *In* Eugen Warming e o cerrado brasileiro (A. L. Klein, Org.). Editora Unesp, São Paulo, p. 77-92.
- CRAWLEY, M. J. 1997. Plant ecology. 2<sup>a</sup> ed. Blackwell Science, Oxford.
- DELGADO, J. M. (Coord.) 1994. Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina-SP. Instituto Florestal de São Paulo.
- DUTRA-LUTGENS, H. 2000. Caracterização ambiental e subsídios para o manejo da zona de amortecimento da estação experimental e ecológica de Itirapina-SP. Tese de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- HENRIQUES, R. P. B. & HAY, J. D. Patterns and Dynamics of Plant Populations. *In* The Cerrados of Brazil – Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna (Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. eds.). Columbia University Press, New York.
- MANTOVANI, W. 1987. Estudo florístico e fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo na

reserva biológica de Moji Guaçu e em Itirapina. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley.

PINTO-COELHO, R. M. 2000. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

RAUNKIAER, C. 1934. The life forms of plants. Oxford: Oxford University Press.

VALENTIN, J. L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Interciência.

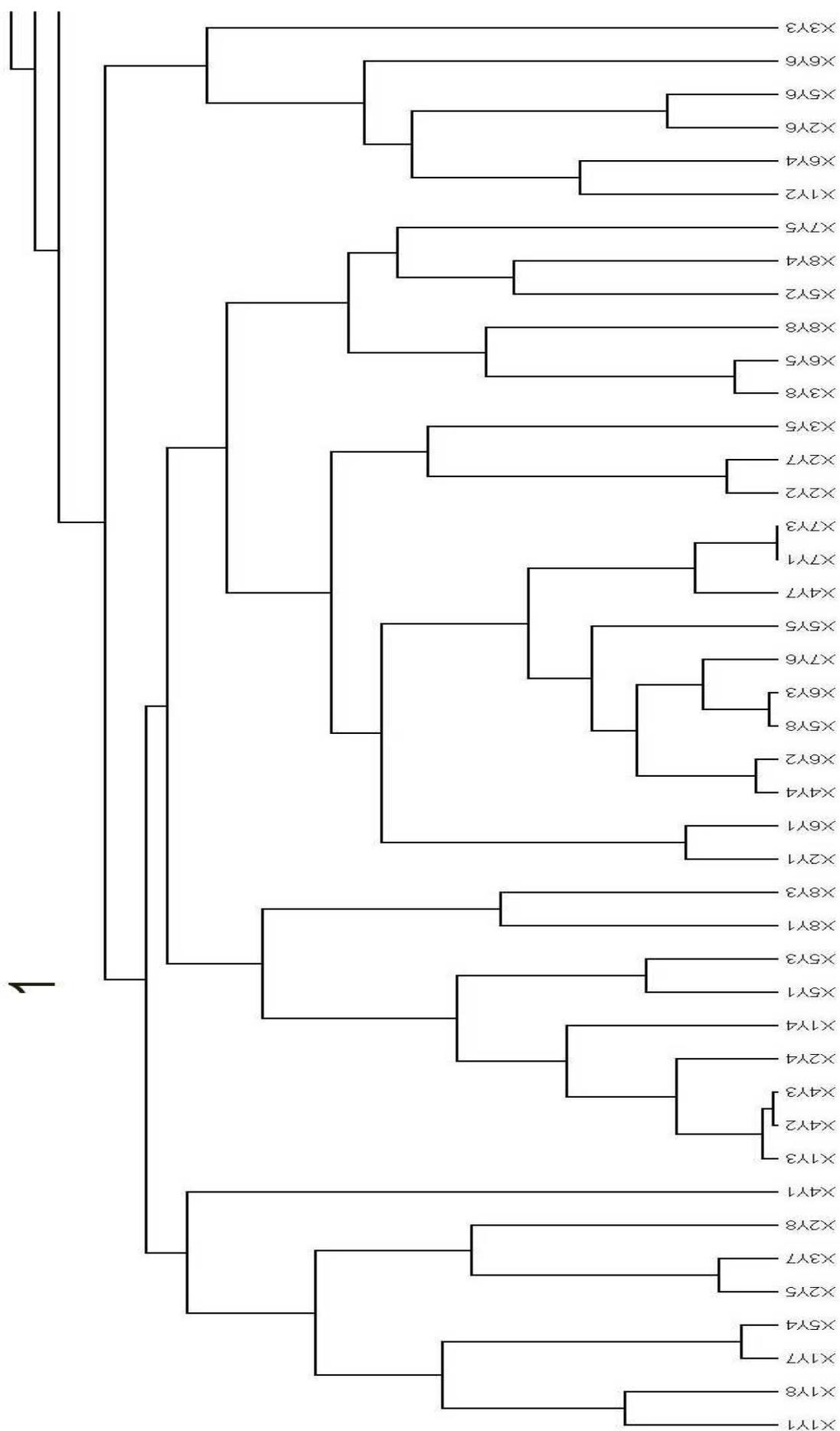


Figura 1a. Dendrograma de similaridade (grupo 1) entre as parcelas amostradas no ano de 1994.

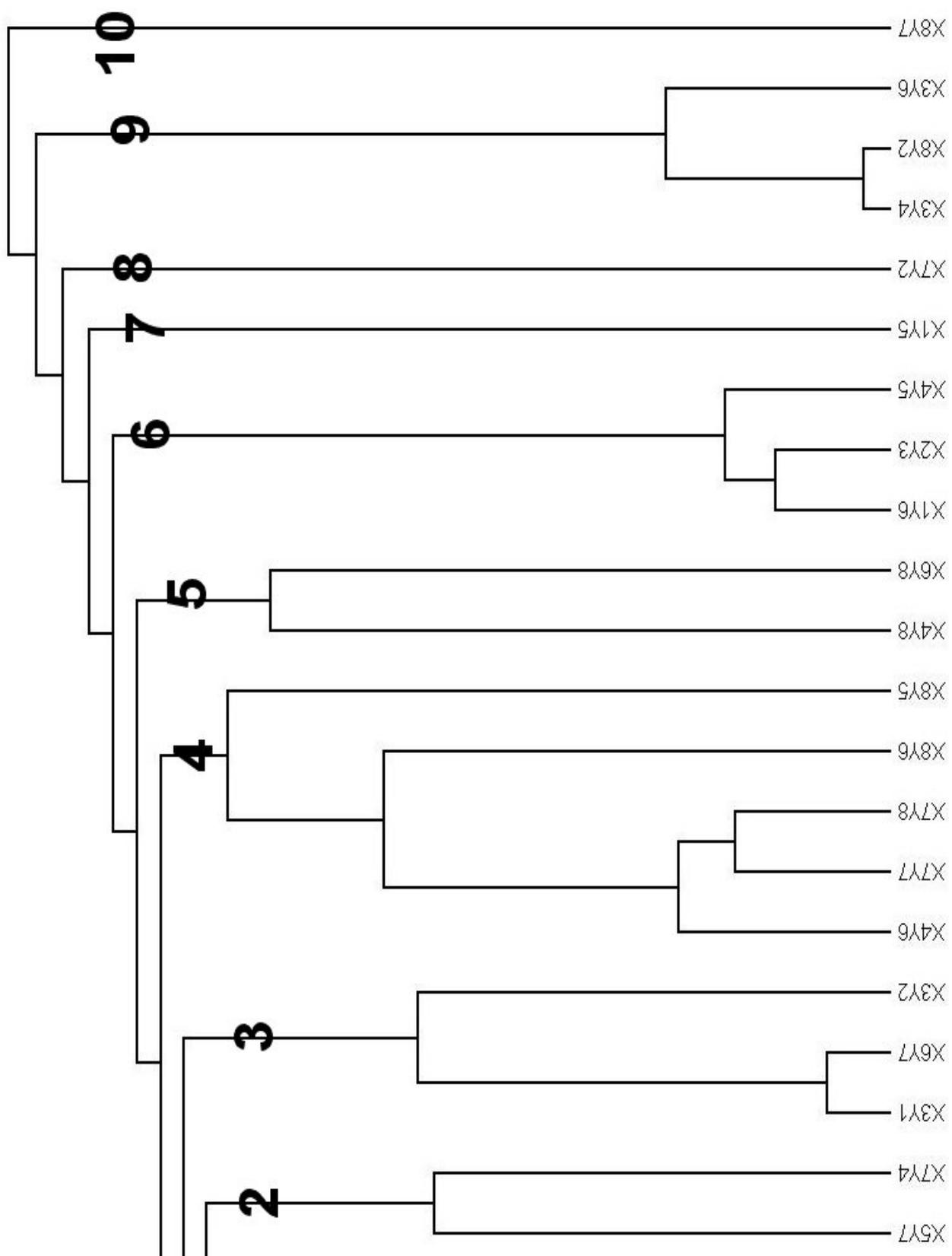


Figura 1b. Dendrograma de similaridade (grupos 2,3,4,5,6,7,8,9,10) entre as parcelas amostradas no ano de 1994.

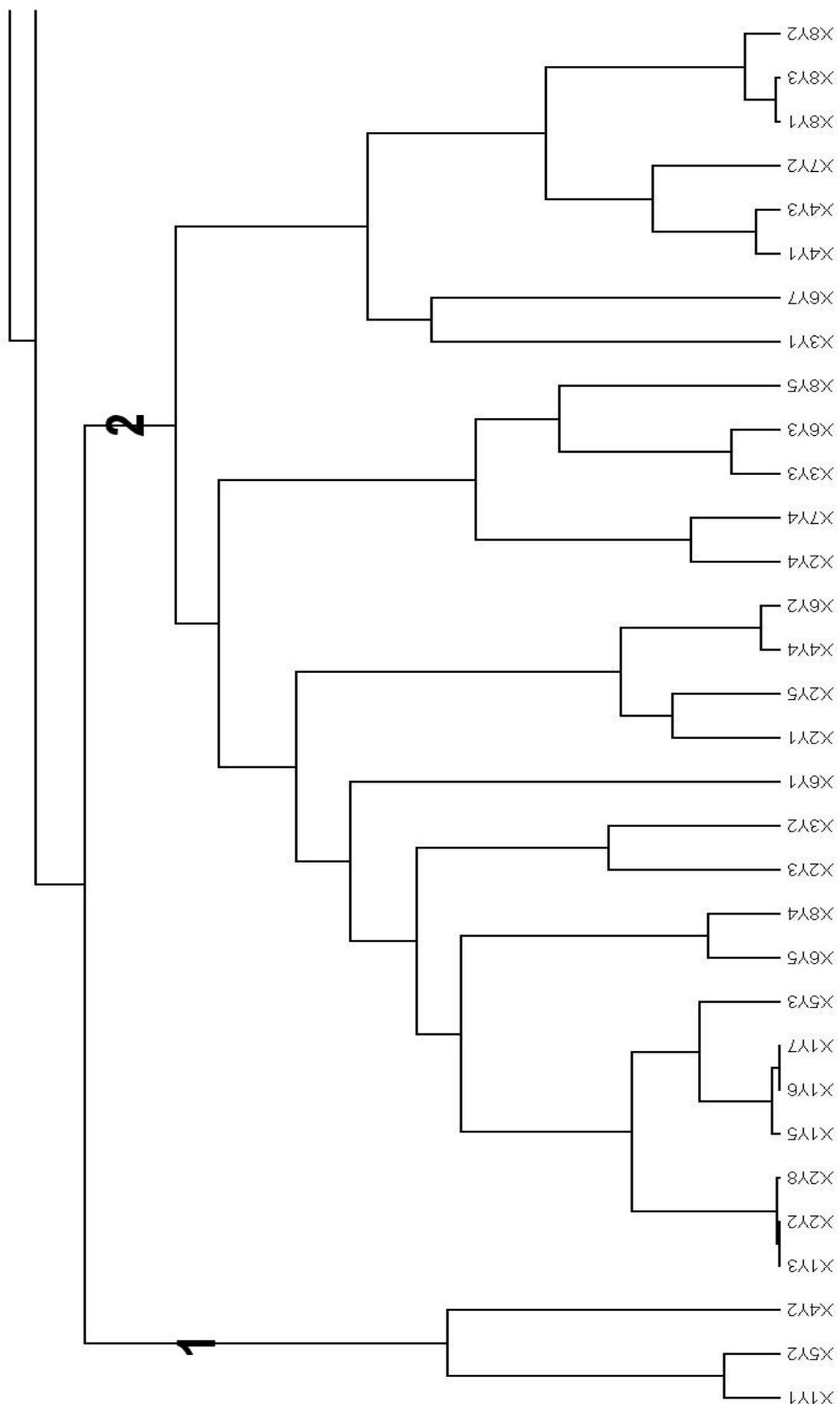


Figura 2a. Dendrograma de similaridade (grupos 1, 2) entre as parcelas amostradas no ano de 2003.

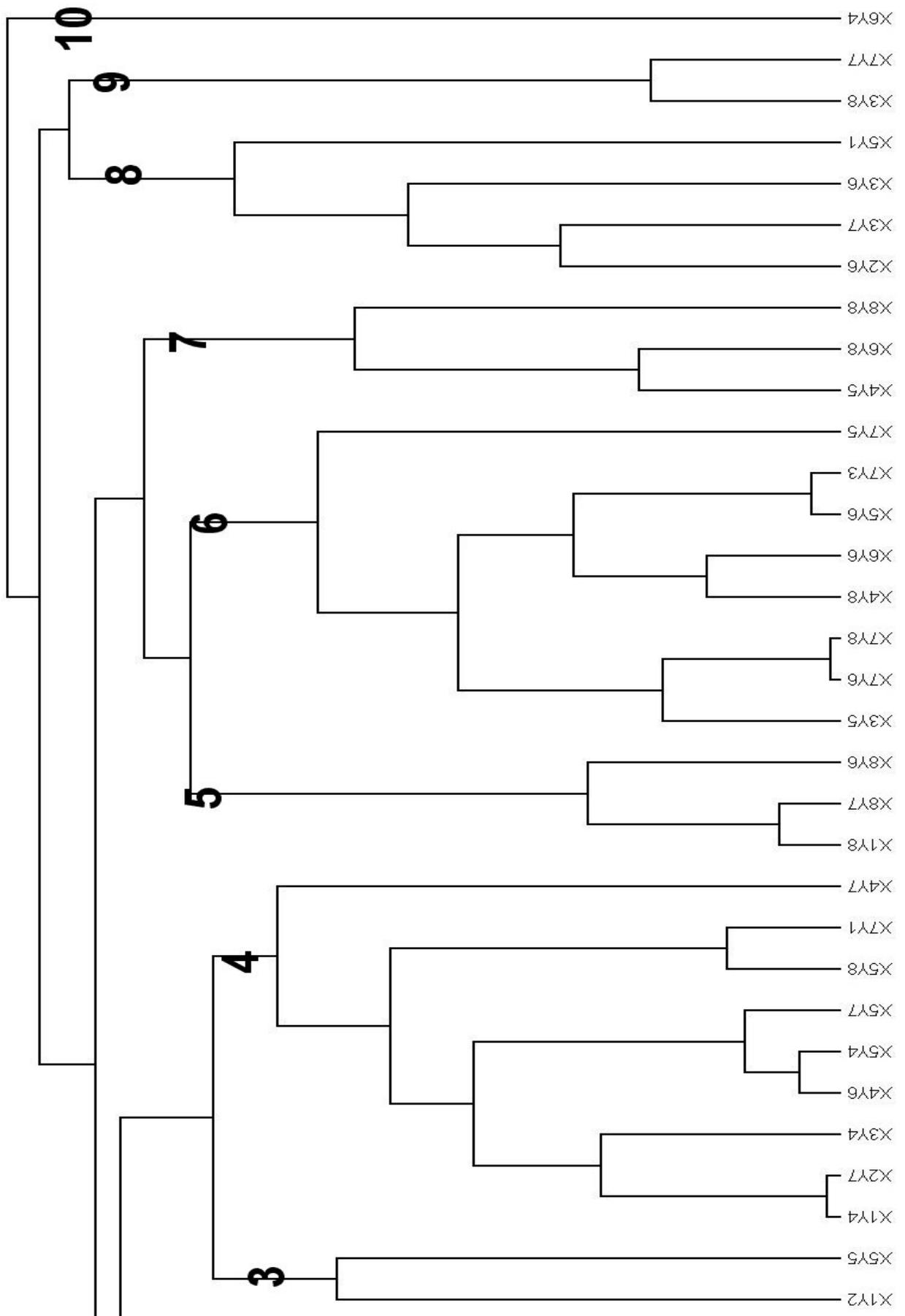


Figura 2b. Dendrograma de similaridade (grupos 3,4,5,6,7,8,9,10) entre as parcelas amostradas no ano de 2003

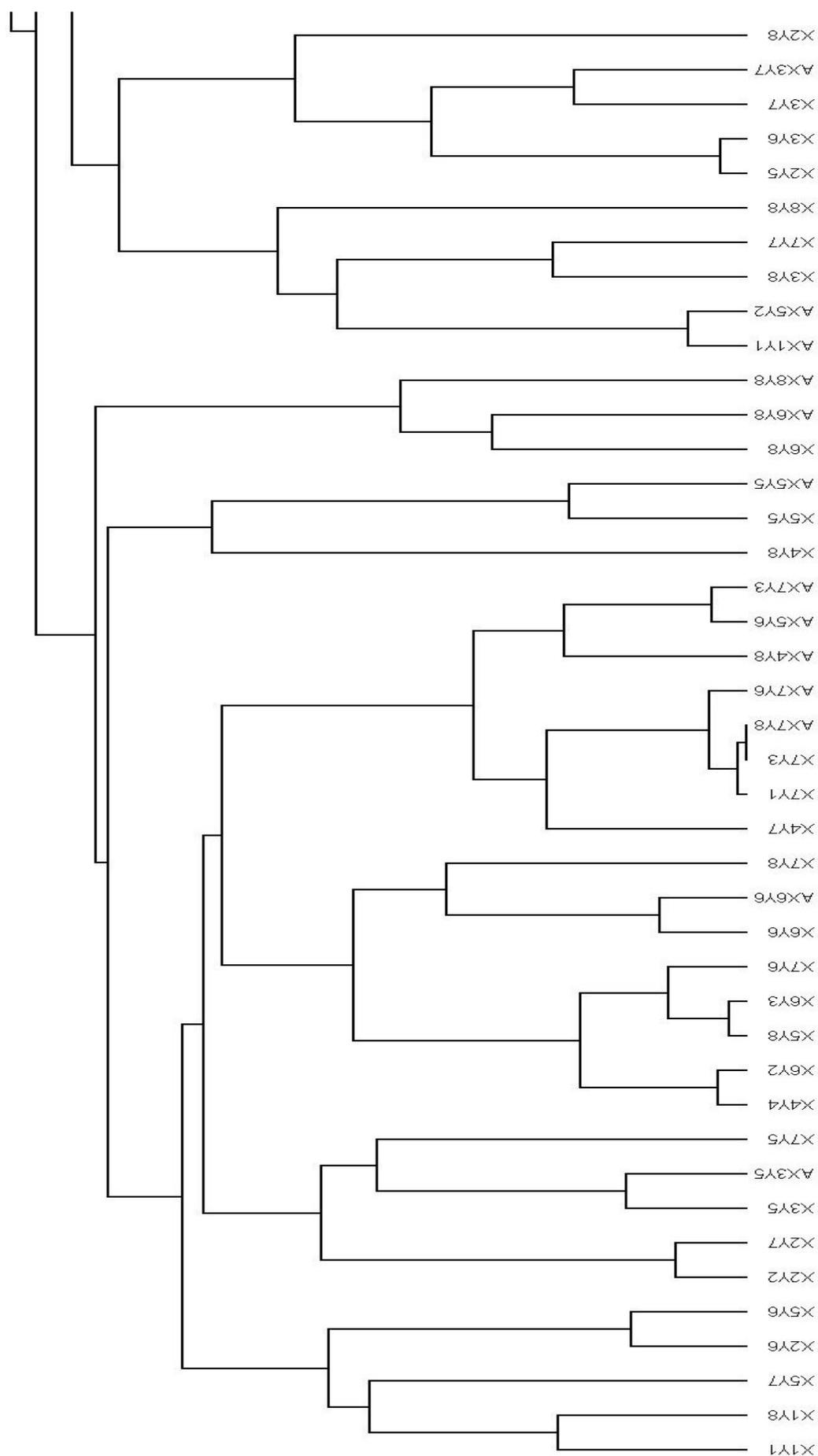


Figura 3a. Dendrograma de similaridade entre as mesmas parcelas amostradas nos anos de 1994 e 2003.

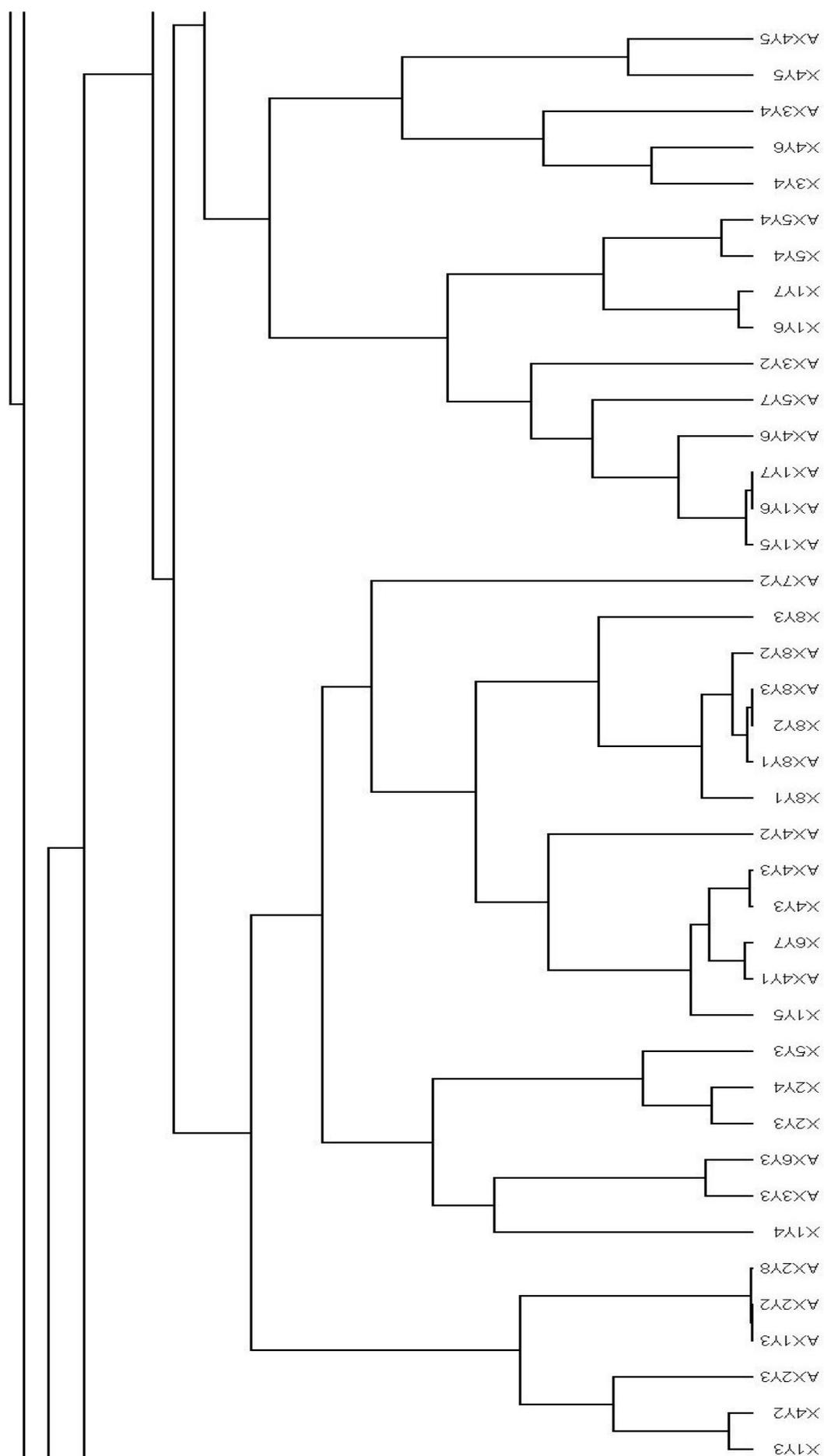


Figura 3b. Continuação do dendrograma da Figura 3a.

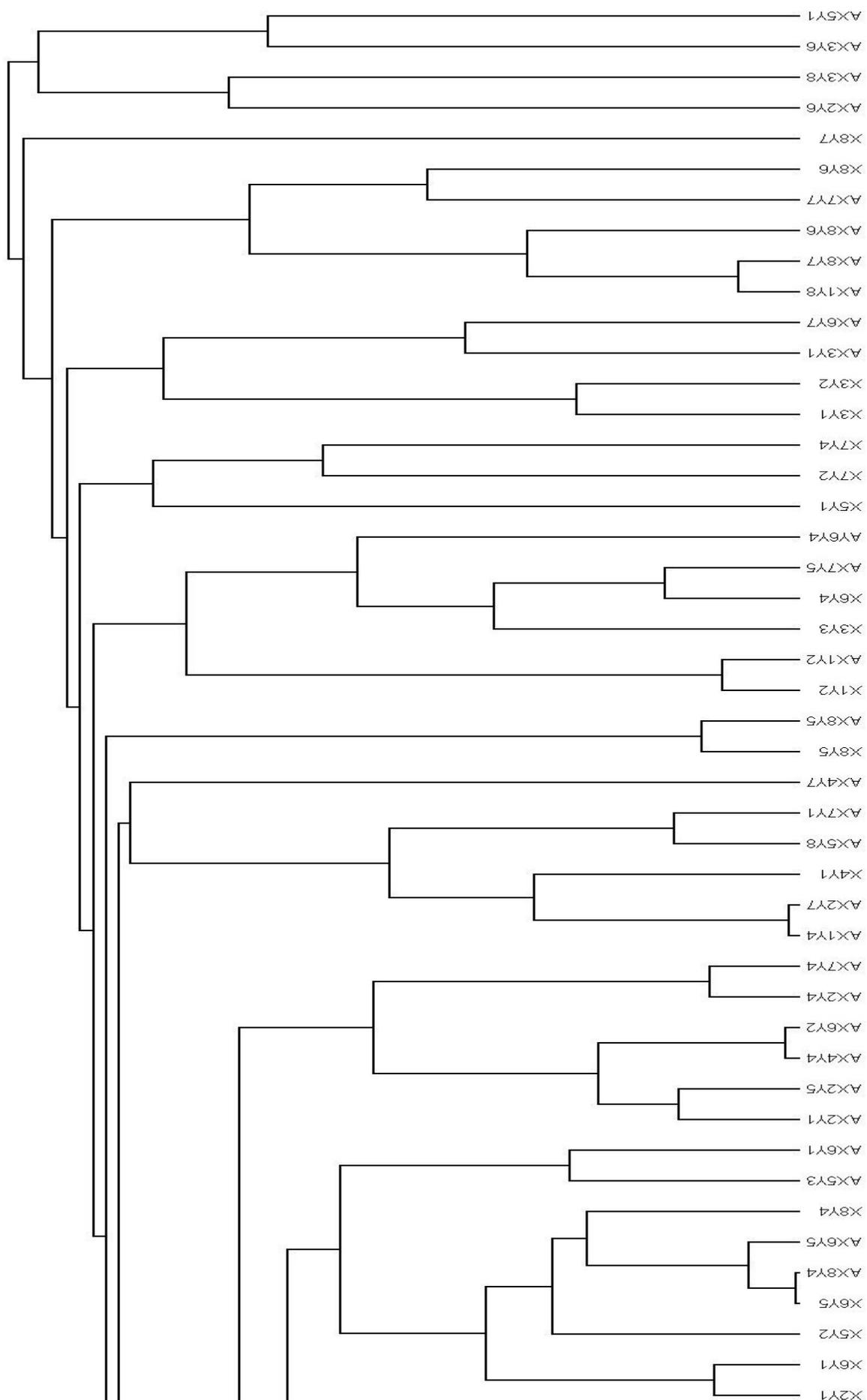


Figura 3c. Continuação do dendrograma da Figura 3b.

Tabela 1. Lista das espécies amostradas no fragmento de cerrado Valério, em Itirapina, SP.

Família	Espécie	1994	2003
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.		
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	X	
Araliaceae	<i>Didymopanax vinosum</i> (Cham. & Schlecht) March.		
Arecaceae	<i>Attalea geraensis</i> Barb.Rodr.	X	
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Beccari	X	
Arecaceae	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.		X
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker		
Asteraceae	<i>Vernonia diffusa</i> Less.		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.		
Bombacaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns		
Celastraceae	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Lund.	X	
Chrysobalanaceae	<i>Licania humilis</i> Cham. et Schl.	X	
Clusiaceae	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Camb.	X	
Clusiaceae	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	X	
Ebenaceae	<i>Dyospiros hispida</i> DC.		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E. Schultz		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> St.-Hil.		X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> St.-Hil.	X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	X	
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Paill.		X
Euphorbiaceae	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	X	
Fabaceae	<i>Acosmium subelegans</i> (Pohl.) Yak.		
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> Steud.		
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> H.B.K.		
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.		
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.		
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.		
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Benth.		X
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> St.-Hil.	X	
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A. Juss) Little		X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (Spr.) Kunth.		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> Juss.		
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> Triana		
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> Naud.	X	
Melastomataceae	<i>Miconia pohliana</i> Cogn.	X	
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.		
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	X	
Mimosaceae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.		
Mimosaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	X	

Cont. Tabela 1

Família	Espécie	1994	2003
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	X	
Mimosaceae	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Benth.	X	
Mimosaceae	<i>Stryphnodendrum obovatum</i> Benth.		X
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.		X
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.		
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (H.B.K.) Berg.		
Myrtaceae	<i>Calycorectes acutatus</i> (Meq.) Toledo	X	
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (A. DC.) Berg.	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC.		
Myrtaceae	<i>Myrcia albotomentosa</i> Camb.	X	
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i> Camb.		X
Myrtaceae	<i>Myrcia lingua</i> Berg.		
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund.		
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.		
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.		
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.		
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> H.B.K.	X	
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. et. Schlecht.) K. Schum.		
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.		
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.		
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Pohl.	X	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.		
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	X	
Vochysiaceae	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl.	X	
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> (Spr.) Mart.		

Tabela 2. Espécies de ligação entre as parcelas amostradas em 1994. Os números acima das colunas correspondem aos grupos apresentados nas figuras 1a, 1b.

Espécies/Grupos	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Amaioua guianensis</i>						X			
<i>Anadenanthera falcata</i>				X					
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	X		X				X		
<i>Bowdichia virgilioides</i>	X								
<i>Dalbergia miscolobium</i>			X	X					
<i>Dyospiros hispida</i>				X					
<i>Guapira noxia</i>						X			
<i>Machaerium acutifolium</i>							X		
<i>Miconia albicans</i>	X		X	X		X	X	X	X
<i>Miconia ligustroides</i>									X
<i>Miconia pohliana</i>	X								
<i>Myrcia lingua</i>		X	X		X	X	X	X	X
<i>Ocotea pulchella</i>					X	X		X	X
<i>Ouratea spectabilis</i>	X						X		
<i>Piptocarpha polymorpha</i>									X
<i>Pouteria ramiflora</i>							X		
<i>Pouteria torta</i>		X					X	X	
<i>Qualea grandiflora</i>					X	X	X		
<i>Roupala montana</i>						X	X		
<i>Styrax ferrugineus</i>									X
<i>Syagrus flexuosa</i>							X		
<i>Tocoyena formosa</i>							X		X
<i>Vochysia tucanorum</i>	X				X	X		X	X
<i>Xylopia aromatica</i>	X	X	X		X	X		X	

Tabela 3. Espécies de ligação entre as parcelas amostradas no ano de 2003. Os números acima das colunas correspondem aos grupos apresentados na figura 2.

Espécies/Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acosmium subelegans</i>			X							
<i>Amaioua guianensis</i>			X						X	
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>			X							
<i>Dalbergia miscolobium</i>							X		X	
<i>Eugenia punicaefolia</i>							X			
<i>Myrcia lingua</i>					X	X			X	
<i>Ocotea pulchella</i>	X			X			X			
<i>Ouratea spectabilis</i>						X				
<i>Pouteria ramiflora</i>	X									
<i>Pouteria torta</i>	X									
<i>Qualea grandiflora</i>	X									
<i>Roupala montana</i>		X	X							
<i>Vernonia diffusa</i>										X
<i>Vochysia tucanorum</i>	X		X			X		X		
<i>Xylopia aromatica</i>	X				X		X			