

Recorrência dos Incêndios e Fitossociologia da Vegetação em Áreas com Diferentes Regimes de Queima no Parque Nacional da Chapada Diamantina

Cezar Neubert Gonçalves¹ Felipe Weber Mesquita², Norton Rodrigo Gomes Lima³, Luis Antonio Coslope⁴, Bruno Soares Lintomen¹

Recebido em 15/4/2011 – Aceito em 19/9/2011

RESUMO – A ocorrência de incêndios florestais é uma perturbação freqüente em ecossistemas, especialmente nas regiões savânicas e campestres. No Brasil, pouco se conhece sobre a dinâmica dos incêndios em regiões como a Chapada Diamantina, Bahia, onde há a predominância de campos rupestres. Neste estudo, a recorrência dos incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina é avaliada no período entre 1985 e 2010. Com base nos dados sobre a ocorrência de incêndios, foram determinados sítios com diferentes regimes de queima onde se realizaram levantamentos fitossociológicos. Além dos procedimentos usuais neste tipo de levantamento, a vegetação foi dividida em três componentes: graminóides, herbáceas e arbustivo-arbóreas. Testes de correlação foram realizados, para verificar se há relação entre a cobertura por estes elementos em cada sítio e o tempo decorrido entre os incêndios. Os resultados obtidos demonstraram que 59,41% do parque foram atingidos por até quatro eventos de incêndios no período considerado, enquanto 1,01% foram atingidos por cinco a nove eventos de queima. Os ambientes onde os incêndios na vegetação não foram registrados incluíram áreas elevadas entremeadas por vales profundos de rios ao norte da cidade de Mucugê. Outras áreas não afetadas por incêndios incluíram florestas estacionais e alguns campos rupestres ao sul e ao leste da cidade citada. O mapa sobre o tempo decorrido desde a última queima mostra que as maiores extensões afetadas no intervalo de tempo que inclui a temporada de 2008 (três a quatro anos), quando 41,93% do parque nacional foram queimados. A análise fitossociológica mostrou uma baixa similaridade entre as áreas e permitiu correlacionar as diferenças encontradas com as fitofisionomias dos sítios amostrados e aspectos edáficos. Apenas o componente graminóide teve sua cobertura média fortemente correlacionada com o tempo médio entre os incêndios ($F = 324,7204$; $r = 0,9969$; $p = 0,0021$). Os resultados obtidos mostram que há uma grande variação no regime de queima entre as diversas áreas do Parque, o que tem implicações para seu manejo. Em áreas onde os focos são menos comuns, o combate direto pode ser recomendado. Em áreas com maior recorrência, a adoção de medidas de controle pode ser mais eficaz. A coincidência observada entre a grande recorrência de incêndios e a ocorrência de sempre-viva-de-mucugê (*Comanthera mucugensis* (Giul.) L.R. Parra & Giul.) indica a necessidade de medidas adicionais de proteção e pesquisa sobre esta espécie e ecossistemas associados.

Palavras-chave: recorrência de fogo, áreas protegidas, Chapada Diamantina.

ABSTRACT – The occurrence of wildfires is a frequent disturbance in ecosystems, especially in savannas and grassland. In Brazil, little is known about the vegetation fire dynamics in regions such as the Chapada Diamantina, where there is a predominance of rocky fields. In this study, the recurrence of fires in the Chapada Diamantina National Park between 1985 and 2010 is described. Based on fire occurrence data, we determined sites with different burning schemes where underwent phytosociological analysis. The vegetation was divided into three components: graminoid, herbaceous and shrub-woody. Correlation tests

¹ Parque Nacional da Chapada Diamantina, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Rua Barão do Rio Branco, 80, Centro, Palmeiras, Bahia. 46.930-000. E-mails: cezarngoncalves@gmail.com, brunolint@yahoo.com.br

² Grupo Ambientalista de Palmeiras, Rua Quinze de Janeiro, sem número, Centro, Palmeiras, Bahia. 46.930-000. E-mail: felipe@gap.org.br

³ Universidade Estadual do Sudoeste Baiano, Estrada do Bem Querer, Km 4, Caixa postal 95, Vitória da Conquista, Bahia. 45.083-900. Email: nortonrodrigo@hotmail.com

⁴ Parque Nacional do Itatiaia, Itatiaia, Rio de Janeiro.

were performed trying to determine the relationship between the coverage of these components at each site and time lapse between fires. The results showed that 59.41% of the National Park were hit by fire up to four events in the considered period, while 1.01% were achieved five to nine fire events. The habitats where wildfires were not registered included higher areas interspersed with deep river valleys at northern of Mucugê town. Other areas not affected by wildfires included seasonal forests and some “campo rupestre” areas at south and east of the town referred above. The map about the time since last burning shows the widest fire extensions in the interval that includes 2008’s season (three to four years) when 41,93% of the National Park burned. The phytosociological analysis showed a low similarity between the areas. Differences in composition and coverage were related with sites phytophysiognomy and edaphic aspects. The graminoid component is the only one whose coverage was significantly correlated with the time between fires ($F: 324.7204$; $r = 0.997$, $p = 0.0021$). There is great variation in fire regime between different areas of the National Park, which has implications for its management. Areas where the outbreaks are less common, the direct fighting may be recommended. In areas with a higher recurrence rate, the adoption of control measures may be more effective. The coincidence observed between the recurrence of large fires and the likely occurrence of evergreen-of-Mucugê (*Comanthera mucugensis* (Giul.) L.R. Parra & Giul.) indicates the need for additional protective actions and research on this species and associated ecosystems.

Keywords: fire recurrence, protected area, Chapada Diamantina

Introdução

A ocorrência de incêndios florestais é um distúrbio natural em muitos ecossistemas. A ação antrópica tende a ampliar a recorrência e a extensão deste fenômeno. A dinâmica destes eventos tem sido estudada há algum tempo em diversos países, como nos Estados Unidos (Pausas *et al.* 2004), na Austrália (Bradstock & Kenny 2003) e em países da Europa, como Espanha e Itália (Vélez 2000).

No Brasil, a dinâmica do fogo tem sido objeto de estudos principalmente em áreas de Cerrado (Coutinho 1980, Medeiros & Fiedler 2003, Fiedler *et al.* 2004). A dinâmica do fogo em áreas de campo rupestre ainda é pouco conhecida, embora alguns estudos tenham sido realizados recentemente na região da Serra do Cipó (Ribeiro *et al.* 2006) e na Chapada Diamantina (Neves & Conceição 2010).

No Parque Nacional (Parna) da Chapada Diamantina, estudos da vegetação têm demonstrado que, em algumas áreas desta unidade de conservação (UC), a vegetação tem capacidade de se regenerar rapidamente após a ocorrência de incêndios (Neves & Conceição 2007, 2010). Por outro lado, o impacto das emissões de gases do efeito estufa provocadas pelos incêndios ocorridos no ano de 2008 foi avaliado por Berlinck *et al.* (2010), mostrando que a emissão de CO₂ pelas queimadas no Parque, naquele ano, foi equivalentes a da frota de veículos de Salvador, a capital da Bahia.

Mesquita *et al.* (neste número), utilizando imagens de satélite no período entre 1973 e 2010, avaliaram a extensão das áreas afetadas pelos incêndios no Parque e em sua área circundante (AC) de 10 km. Os resultados mostraram que, em 37 anos, 61 % da área do Parque e 37,6% da AC foram afetados por incêndios. Também foi indicada uma possível relação entre a ocorrência do fenômeno El Niño com os eventos mais severos de incêndios neste parque.

Neste artigo são apresentados os resultados da avaliação da recorrência de incêndios no Parna Chapada Diamantina entre 1985 e 2010. Sítios com diferentes regimes de recorrência do fogo foram amostrados para avaliar a cobertura da vegetação, a relação com a recorrência de incêndios e possíveis implicações para seu manejo.

Material e Métodos

A recorrência dos focos de incêndio, no Parna Chapada Diamantina, no período entre 1985 e 2010, foi avaliada por geoprocessamento. Foram produzidos mapas a partir de imagens Landsat

5, onde os polígonos representando as “cicatrices” de incêndios (senso França *et al.* 2007) de cada um dos anos considerados foram marcados previamente (ver Mesquita *et al.*, neste número). Estes mapas foram examinados conjuntamente e as sobreposições entre os polígonos de diferentes anos foram identificadas. Os novos polígonos (sobreposições) demarcados foram medidos para determinar a área abrangida por cada intervalo de recorrência. A partir do mapa resultante desta análise, foi realizada uma avaliação da distribuição dos intervalos de recorrência e foram postuladas hipóteses sobre possíveis causas para os incêndios. Uma análise similar foi usada para elaborar outro mapa, indicando o tempo decorrido desde a ocorrência do último incêndio em cada área do Parque. Para isso, os dados são apresentados por biênio. É preciso ressaltar que os valores obtidos representam a área mínima atingida pelos incêndios, mas as estimativas podem estar subdimensionadas em função da cobertura por nuvens ou pela dificuldade de se obter imagens em certos períodos (ver Mesquita *et al.*, neste número).

O levantamento fitossociológico de áreas do Parna Chapada Diamantina submetidas a diferentes regimes de ocorrência de incêndios foi realizado em quatro sítios selecionados com intervalos diferentes, entre os focos documentados na análise referida acima, considerando as médias das recorrências. Os intervalos e os sítios foram os seguintes: 1 – Menos que dois anos, sítio Três Morrinhos (acrônimo TM, município de Mucugê), coordenadas UTM 24 L 0249342; 8535377; 2 – de dois a cinco anos, Barro Branco (BB, Lençóis), 232856; 8619220; 3 – de cinco a dez anos, Capa Bode (CB, Mucugê), 233191; 8619342; e 4 – mais de dez anos, Morrão (MO, Palmeiras), 229073; 8613439. As coordenadas indicadas dizem respeito à primeira parcela amostrada nos diferentes locais. Em cada sítio foram amostradas seis parcelas de 10 x 10 m, totalizando 24 parcelas (2.400 m²). A seleção das parcelas foi realizada através de sorteio em uma grade marcada nos polígonos selecionados previamente. Em todas as parcelas foi registrada a presença das espécies vegetais vasculares e a sua cobertura foi estimada utilizando a escala de Causton (1988, ver também Muller & Waechter, 2001). Também foi estimada a área das parcelas coberta por solo e rocha expostos ou liquens. Os dados foram tratados de acordo com os procedimentos usuais em fitossociologia (Mueller-Dombois & ElleMBERG, 1974). As plantas foram definidas, ainda, como pertencentes a três componentes da vegetação, em classificação adaptada da usada por França *et al.* (2007): graminóides (Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae, Xyridaceae), herbáceas e arbustivo-arbóreas. O objetivo desta classificação é verificar a existência de diferenças entre as coberturas por estes componentes nos sítios amostrados. Testes de correlação foram realizados para verificar a relação entre a cobertura dos componentes analisados com o tempo médio decorrido entre os incêndios (recorrência). Estas análises foram realizadas para avaliar se o acúmulo de biomassa entre um foco e outro pode se refletir na cobertura dos diferentes componentes considerados. O programa utilizado nestas análises foi o Biostat 5.0.

Os dados relativos à área de cobertura pelas espécies foram utilizados para realizar uma análise multivariada para verificar se este fator, nos diferentes sítios, está relacionado com a recorrência dos incêndios, ou se há outros fatores que influenciam na cobertura das espécies. A distância de corda foi utilizada como medida de semelhança e análise de coordenadas principais como método de ordenação. Na matriz para esta análise foram consideradas apenas as espécies que ocorressem em mais de uma parcela. O objetivo deste procedimento foi reduzir a indeterminação da matriz ao eliminar os elementos pouco informativos (Podani 1994). A significância dos eixos da ordenação foi avaliada utilizando autorreamostragem (*bootstrap*), com 1.000 iterações. O programa utilizado para as análises foi o MULTIVO (Pillar 2001).

Resultados

A Figura 1 apresenta o mapa de recorrências de incêndios no período entre 1985 e 2010. No período considerado, 39,57% da área do Parna Chapada Diamantina não foram afetados por incêndios. No restante do Parque foram identificadas até nove ocorrências em uma mesma área. Em 59,41% da UC registraram-se até quatro ocorrências de fogo, como mostra a Tabela 1. Áreas

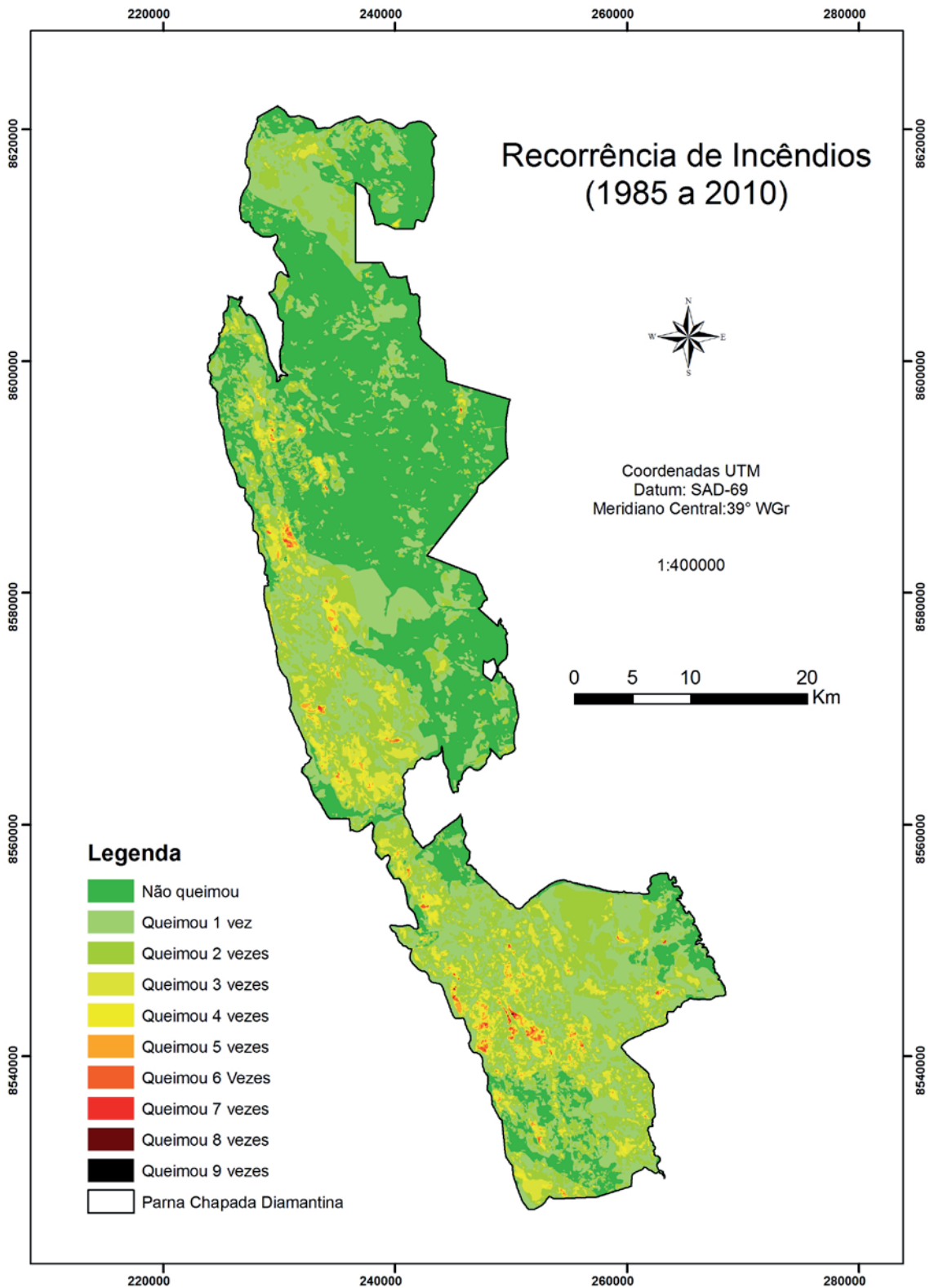


Figura 1 – Mapa das recorrências de incêndios no Parque Nacional da Chapada Diamantina entre 1985 e 2010.

Figure 1 – Map of fire recurrence in the Chapada Diamantina National Park between 1985 and 2010.

com cinco ou mais ocorrências representaram apenas 1,01% do PNCD. A Figura 2 mostra em detalhe as áreas do PNCD com maior recorrência de incêndios, localizadas uma na sua porção norte, próximo ao distrito de Guiné, município de Mucugê, e outra numa região ao sul chamada Machobongo, no mesmo município. Nesta região fica o único ponto onde se registraram nove ocorrências, um pequeno polígono nas proximidades de um curso d'água.

Tabela 1 – Polígonos, áreas e percentuais do Parque Nacional da Chapada Diamantina afetados pelas diferentes recorrências de incêndios. Nrec = número de Recorrências.

Table 1 – Polygons, areas, and percentage of the Chapada Diamantina National Park affected by the different fire recurrences. Nrec = number of recurrences.

Nrec	Nº polígonos	Hectares	% PNCD
1	2052	46461.01	30.57
2	4109	28366.44	18.66
3	4440	11542.96	7.59
4	3111	3936.98	2.59
5	1248	1156.54	0.76
6	475	311.44	0.20
7	134	66.13	0.04
8	30	4.88	0.0032
9	2	1.42	0.0009
Total	15601	91847.79	60.43

O tempo decorrido desde o último incêndio, considerando o ano de 2011 como referência, varia de um a dois a até mais de 24 anos, como se vê na Figura 3. As maiores extensões estão na faixa de três a quatro anos, que coincide com a temporada 2008, quando 41,93% do parque foram atingidos por incêndios. A região da Serra do Sincorá, entre os distritos de Guiné (município de Mucugê) e Caeté Açu (Palmeiras), apresenta um complexo mosaico de diferentes intervalos desde a última queima, assim como uma região ao sul, entre a área conhecida como Machobongo (Mucugê) e o povoado de Baixão (Ibicoara).

Na amostragem fitossociológica, 38 coletas não puderam ser identificadas até o nível de família. Foram identificadas 242 espécies até o nível de família, mas um grande número delas não pôde ser identificado além deste nível devido à falta de material fértil, conforme Tabela 2. As famílias com o maior número de espécies foram Fabaceae (41 espécies), Poaceae (38) e Asteraceae (27). A Figura 4 mostra que outras oito famílias apresentaram mais de quatro espécies cada.

Não foi identificada nenhuma espécie comum a todos os sítios amostrados. A grande heterogeneidade florística dos ambientes é demonstrada pelo fato de que 195 espécies ocorreram em apenas uma das 24 parcelas. A maior frequência relativa, considerando todos os sítios, foi de uma espécie de Cyperaceae (Cyperaceae sp1), com 2,35%, seguida de *Eremanthus* sp1, Poaceae sp 1 e *Xyris* sp3, com 1,49% cada. A espécie com maior cobertura relativa foi *Aristida* sp1 (Poaceae, 6,12%), seguida de Poaceae sp1, com 4,7%. Os baixos valores apontados para a frequência e cobertura também refletem a baixa similaridade entre os sítios. A lista das espécies encontradas e seus parâmetros fitossociológico (frequências absoluta e relativa, cobertura absoluta e relativa) são apresentados na Tabela 2.

Os resultados da análise multivariada não apontaram a recorrência de incêndios como fator determinante na distribuição das espécies (Figura 5). Os valores de explicação dos eixos 1 (15,51%) e 2 (12,86%) são baixos e o teste de autorreamostragem indicou que os resultados não

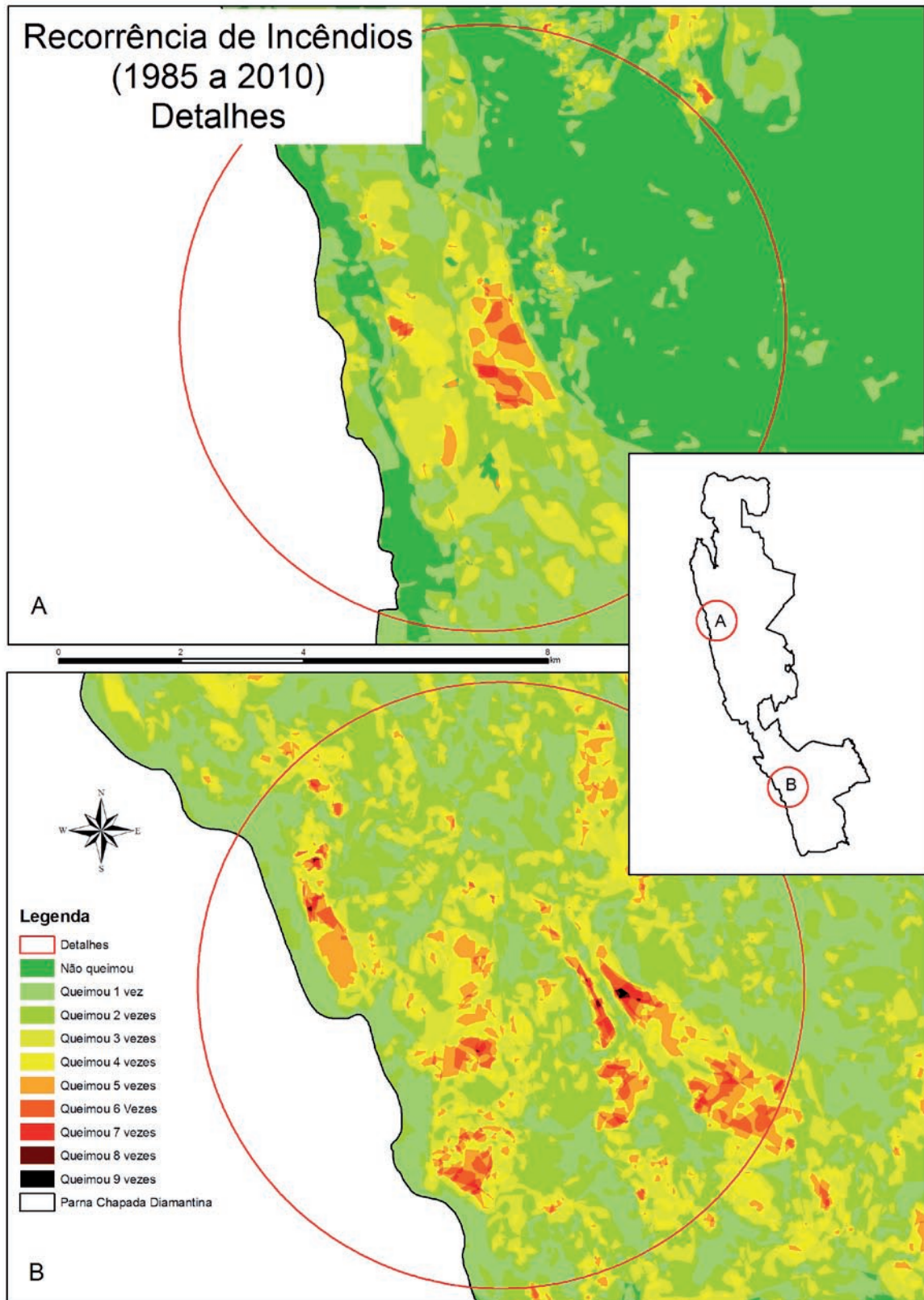


Figura 2 – Detalhes do mapa de recorrências de incêndios mostrando as duas áreas com maiores recorrências dentro do Parque Nacional da Chapada Diamantina, uma ao norte (A) e outra ao sul (B).

Figure 2 – Map details showing the areas with more fire recurrences in the Chapada Diamantina National Park, one at northern (A) and the other at southern (B) of that protected area.

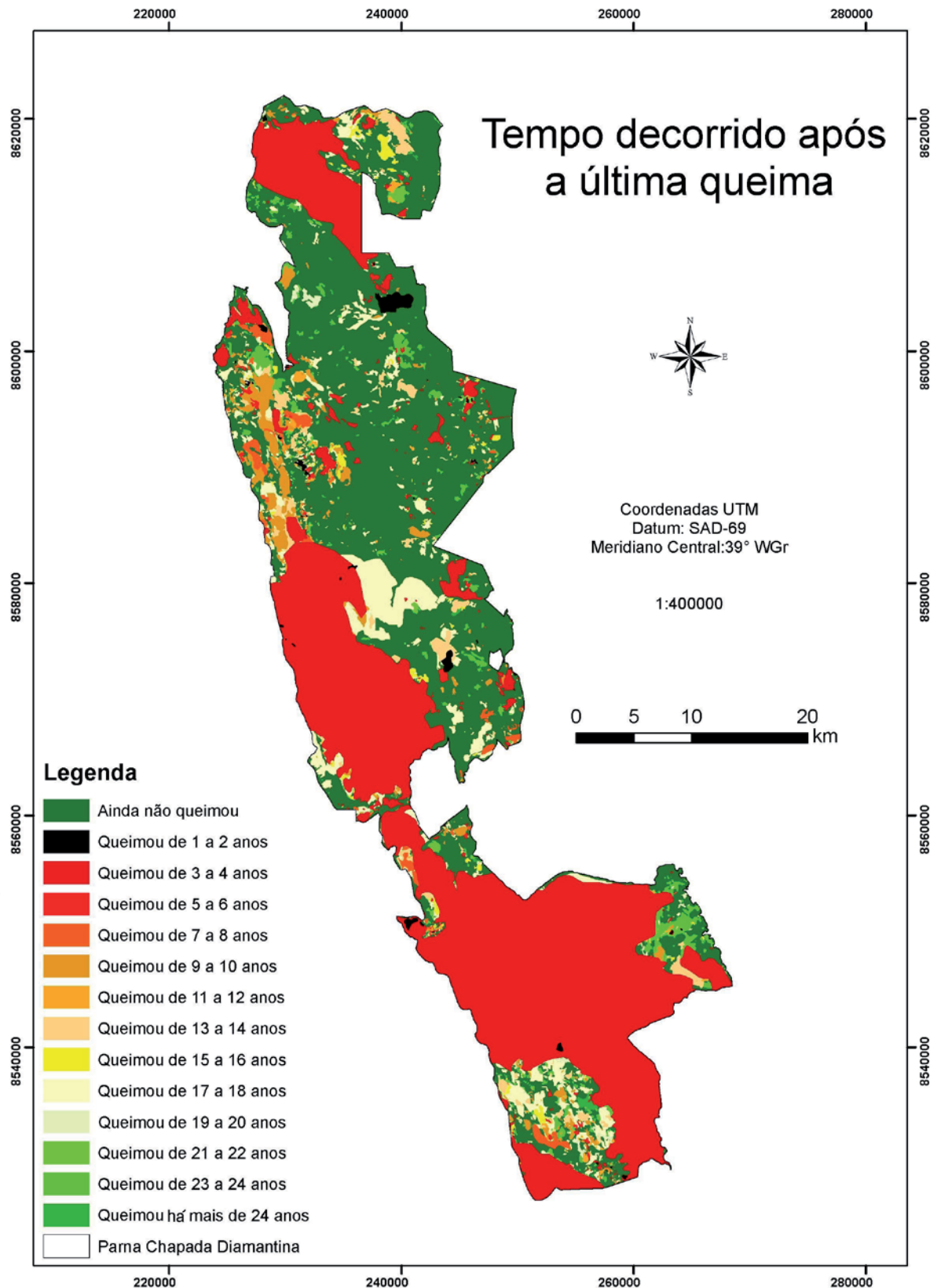


Figura 3 – Mapa mostrando o tempo decorrido desde o último incêndio em cada área do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Tendo o ano 2011 como referência.

Figure 3 – Map showing the time since last fire in each area of the Chapada Diamantina National Park. Having 2011 as a reference.

Tabela 2 – Síntese dos resultados do levantamento fitossociológico de quatro sítios com diferentes regimes de queima no Parque Nacional da Chapada Diamantina. Componentes: graminóide (Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae, Xyridaceae), herbáceas e Arbustivo – arbóreo (Arb – arv). NUA = número de parcelas (unidades amostrais onde a espécie *i* foi encontrada; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; Σ CUA = somatório da cobertura apurada para a espécie *i* em cada parcela; CA = Cobertura absoluta; CR = Cobertura relativa.

Table 2 – Synthesis of the phytosociological survey of four sites with different fire regimes in the Chapada Diamantina National Park. Components: graminoid (Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae, Xyridaceae), herbs and shrubs – trees (Arb – arv). NUA = number of plots (sampling units where species *i* was found); FA = absolute frequency, RF = relative frequency; Σ CUA = sum of the cover found for the species *i* in each plot; CA = absolute coverage; CR = Relative Coverage.

Componente	Família	Espécie	NUA	FA	FR	SCUA	CA	CR
Herbáceas	Amaranthaceae	<i>Pffafia sp 1</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Herbáceas	Amaranthaceae	<i>Pffafia sp2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Amaranthaceae	<i>Pffafia sp3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Amarillydaceae	<i>Hippeastrum sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Annonaceae	<i>Annonaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	37.5	1.56	0.85
Herbáceas	Apiaceae	<i>Apiaceae sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Apiaceae	<i>Eringium sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Apocynaceae	<i>Metastelma sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Apocynaceae	<i>Apocynaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Apocynaceae	<i>Asclepiadoideae sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Araceae	<i>Anthurium sp1</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Arb - arv	Araliaceae	<i>Araliaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Arecaceae	<i>Syagrus harleyi</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Baccharis sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Calea sp1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Chaptalia sp1</i>	4	16.7	0.85	12.48	0.52	0.28
Herbáceas	Asteraceae	<i>Eremanthus bicolor</i>	7	29.2	1.49	34.35	1.43	0.78
Herbáceas	Asteraceae	<i>Mikania sp1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Paralychnophora sp1</i>	4	16.7	0.85	46.86	1.95	1.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Richtergo discoidea</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Vernonia sp1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 2</i>	2	8.34	0.42	6.24	0.16	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 4</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 6</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 8</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 9</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 10</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 11</i>	5	20.8	1.07	15.6	0.65	0.36
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 12</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 13</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Asteraceae	<i>Asteraceae sp 14</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Bignoniaceae	<i>Bignoniaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07

Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Aechmea sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Aechmea sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Aechmea sp 3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Cottendorfia florida</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Orthophytum amoenum</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Vriesea atra</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Herbáceas	Bromeliaceae	<i>Vriesea sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Cactaceae	<i>Arrojadooa bahiensis</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Cactaceae	<i>Cephalocereus sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Clusiaceae	<i>Clusia obdeltifolia</i>	3	12.5	0.64	31.25	1.3	0.71
Arb - arv	Clusiaceae	<i>Clusia sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Convolvulaceae	<i>Evolvulus sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Cyperaceae	<i>Bulbostylis sp 1</i>	6	25	1.28	121.9	5.08	2.77
Graminoide	Cyperaceae	<i>Bulbostylis sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Cyperaceae	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	6	25	1.28	24.98	1.04	0.57
Graminoide	Cyperaceae	<i>Rynchospora sp 1</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	56.25	2.34	1.28
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 2</i>	3	12.5	0.64	15.62	0.65	0.36
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 3</i>	2	8.33	0.43	40.62	1.69	0.92
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 7</i>	4	16.7	0.85	31.25	1.3	0.71
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 8</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 9</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 10</i>	6	25	1.28	156.2	6.51	3.56
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 11</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Graminoide	Cyperaceae	<i>Cyperaceae sp 12</i>	11	45.8	2.35	103.1	4.3	2.35
Herbáceas	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Droseraceae	<i>Drosera aff. montana</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Ericaceae	<i>Gaylussacia sp 1</i>	4	16.7	0.85	12.48	0.52	0.28
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Comanthera mucugensis</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Comanthera sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Comanthera sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Comanthera sp 3</i>	5	20.8	1.07	15.6	0.65	0.36
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 1</i>	3	12.5	0.64	15.62	0.65	0.36
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 2</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Eriocaulaceae	<i>Eriocaulaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Euphorbiaceae	<i>Croton sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Euphorbiaceae	<i>Croton sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Euphorbiaceae	<i>Croton sp 3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 3</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07

Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 8</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 9</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae sp 10</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 1</i>	5	20.8	1.07	31.23	1.3	0.71
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 2</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Herbáceas	Fabaceae	<i>Calliandra sp 3</i>	2	8.33	0.43	46.88	1.95	1.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 4</i>	5	20.8	1.07	31.13	1.3	0.71
Herbáceas	Fabaceae	<i>Calliandra sp 5</i>	3	12.5	0.64	75	3.13	1.71
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 6</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 7</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Herbáceas	Fabaceae	<i>Calliandra sp 8</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 9</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Calliandra sp 10</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 1</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 2</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Herbáceas	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 5</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 7</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 8</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 9</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 10</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 11</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Chamaecrista sp 13</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Mimosa sp 1</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Arb - arv	Fabaceae	<i>Mimosa sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Periandra mediterranea</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 2</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 8</i>	2	8.33	0.43	40.62	1.69	0.92
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 9</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 10</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 11</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 12</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 13</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 14</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Fabaceae	<i>Fabaceae sp 15</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Iridaceae	<i>Sisyrinchium sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Iridaceae	<i>Iridaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	78.12	3.26	1.78
Herbáceas	Juncaceae	<i>Juncaceae sp 1</i>	4	16.7	0.85	62.49	2.6	1.42
Herbáceas	Lamiaceae	<i>Lamiaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21

Herbáceas	Lamiaceae	<i>Lamiaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Lamiaceae	<i>Lamiaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Lamiaceae	<i>Lamiaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Loganiaceae	<i>Spigelia pulchella</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Herbáceas	Lythraceae	<i>Cuphea sp 1</i>	4	16.7	0.85	18.74	0.78	0.43
Herbáceas	Lythraceae	<i>Cuphea sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Lythraceae	<i>Cuphea sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Lythraceae	<i>Lythraceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Malpighiaceae	<i>Malpighiaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Malpighiaceae	<i>Malpighiaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Malpighiaceae	<i>Malpighiaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Arb - arv	Malpighiaceae	<i>Malpighiaceae sp 4</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Maranthaceae	<i>Calathea sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Tibouchina sp 1</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Tibouchina sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Tibouchina sp 3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Tibouchina sp 4</i>	3	12.5	0.64	24.99	1.04	0.57
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Miconia sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 6</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Melastomataceae	<i>Melastomataceae sp 8</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Myrtaceae	<i>Myrtaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Herbáceas	Orchidaceae	<i>Cattleya elongata</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Orchidaceae	<i>Cyrtopodium sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Orchidaceae	<i>Epistephium lucidum</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Orchidaceae	<i>Orchidaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Phyllanthaceae	<i>Maprounea guianensis</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Graminoide	Poaceae	<i>Andropogon sp 1</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Poaceae	<i>Andropogon sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Aristida sp 1</i>	6	25	1.28	268.7	11.2	6.12
Graminoide	Poaceae	<i>Panicum cf. trinii</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Panicum sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Paspalum sp 1</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Poaceae	<i>Paspalum sp 2</i>	3	12.5	0.64	21.87	0.91	0.5
	Poaceae	<i>Paspalum sp 3</i>	4	16.7	0.85	62.49	2.6	1.42
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 1</i>	7	29.2	1.49	206.2	8.59	4.7
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 3</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07

Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 5</i>	4	16.7	0.85	121.9	5.08	2.77
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	9.38	0.39	0.21
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 7</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 8</i>	1	4.17	0.21	37.5	1.56	0.85
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 9</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 10</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 11</i>	2	8.33	0.43	12.5	0.52	0.28
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 12</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 13</i>	2	8.33	0.43	18.75	0.78	0.43
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 14</i>	4	16.7	0.85	159.4	6.64	3.63
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 15</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 16</i>	2	8.33	0.43	75	3.13	1.71
Graminoide	Poaceae	<i>Poaceae sp 17</i>	3	12.5	0.64	50	2.08	1.14
Herbáceas	Polygalaceae	<i>Polygala sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Polygalaceae	<i>Polygala sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Polypodiaceae	<i>Polypodiaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Polypodiaceae	<i>Polypodiaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Polypodiaceae	<i>Polypodiaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
herbáceas	Portulacaceae	<i>Portulacaceae sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Herbáceas	Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	5	20.8	1.07	56.24	2.34	1.28
Arb - arv	Rubiaceae	<i>Palicourea cf. marckgravii</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Herbáceas	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	37.5	1.56	0.85
Herbáceas	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 5</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Rubiaceae	<i>Rubiaceae sp 6</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Scrophulariaceae	<i>Esterhazia sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Smilacaceae	<i>Smilax sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Smilacaceae	<i>Smilax sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Solanaceae	<i>Solanum aff. Sincoranum</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Solanaceae	<i>Solanum sp1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Solanaceae	<i>Solanaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Turneraceae	<i>Piriqueta sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Turneraceae	<i>Turneraceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Turneraceae	<i>Turneraceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Turneraceae	<i>Turneraceae sp 3</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Turneraceae	<i>Turneraceae sp 4</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Verbenaceae	<i>Lantana sp 1</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Verbenaceae	<i>Verbenaceae sp 1</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Herbáceas	Verbenaceae	<i>Verbenaceae sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Verbenaceae	<i>Verbenaceae sp 3</i>	2	8.33	0.43	6.24	0.26	0.14
Arb - arv	Velloziaceae	<i>Vellozia sp 1</i>	3	12.5	0.64	9.36	0.39	0.21
Arb - arv	Velloziaceae	<i>Vellozia sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Arb - arv	Velloziaceae	<i>Vellozia sincorana</i>	3	12.5	0.64	59.37	2.47	1.35
Arb - arv	Velloziaceae	<i>Vellozia cf. jolyi</i>	1	4.17	0.21	18.75	0.78	0.43
Graminoide	Xyridaceae	<i>Xyris jupicai</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Xyridaceae	<i>Xiris sp 1</i>	6	25	1.28	96.86	4.04	2.21
Graminoide	Xyridaceae	<i>Xyris sp 2</i>	1	4.17	0.21	3.12	0.13	0.07
Graminoide	Xyridaceae	<i>Xyris sp 3</i>	7	29.2	1.49	49.98	2.08	1.14

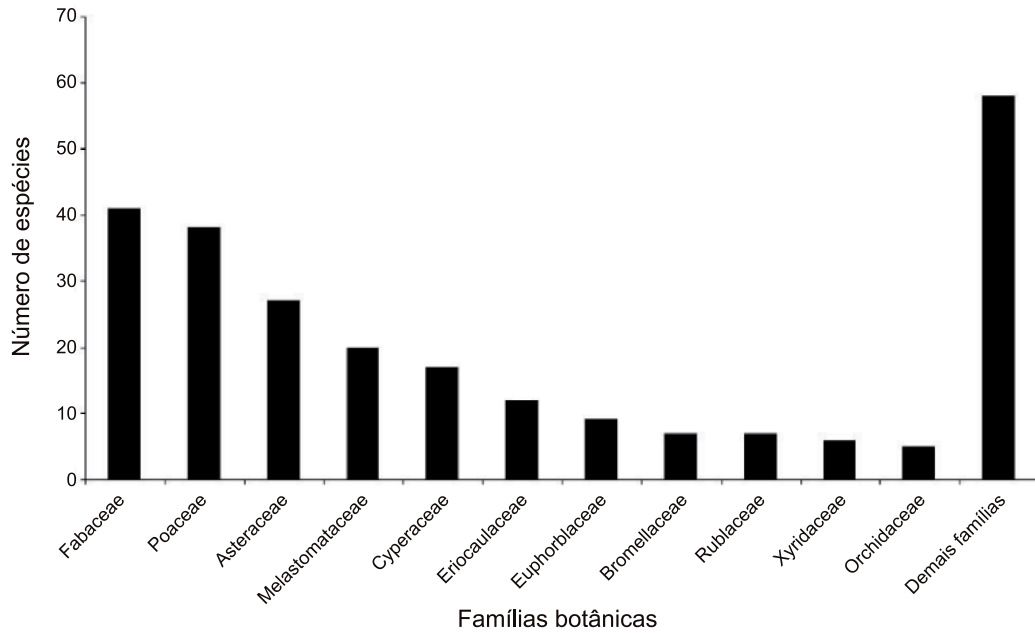


Figura 4 – Número de espécies das famílias botânicas com maior riqueza específica nos quatro sítios amostrados no Parque Nacional da Chapada Diamantina.

Figure 4 – Species number of botanical families with the higher species number in the four sites sampled at Chapada Diamantina National Park.

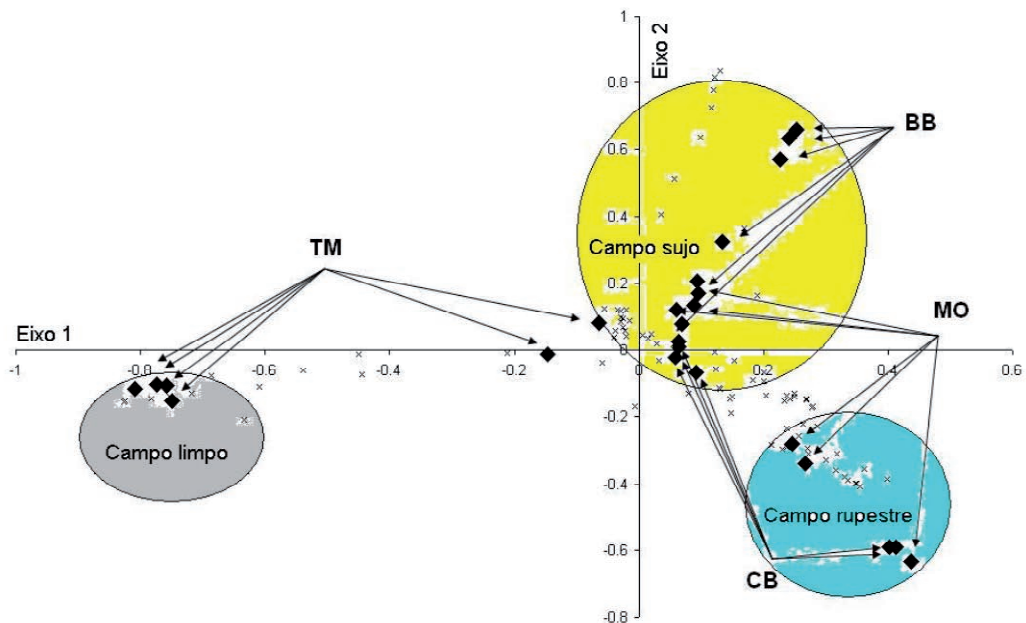


Figura 5 – Diagrama de ordenação dos eixos 1 (15,51%, horizontal) e 2 (12,86%, vertical) da análise de coordenadas principais, tendo como medida de semelhança a distância de corda. Ver texto para explicação dos Acrônimos.

Figure 5 – Ordination diagram of axis 1 (15.51%, horizontal) and 2 (12.86%, vertical) of the principal coordinate analysis, with the similarity measure the distance of chord. See text for Acronyms explanation.

são significativos para nenhum dos eixos ($P = 0,421$ para o eixo 1 e $P = 0,332$ para o eixo 2). Apesar disto, a distribuição das parcelas ao longo dos eixos permitiu separar aquelas pertencentes ao sítio TM (acrônimos de acordo a Figura 1), à esquerda do diagrama, das demais. Quatro parcelas deste sítio têm características de campo limpo, enquanto outras duas são intermediárias entre campo limpo e campo sujo. TM é o sítio mais distante, geograficamente, dos demais; é o que apresenta a maior recorrência de incêndios (menor que dois anos de intervalo); e é o que apresenta a maior proporção de solo exposto (ver Tabela 3). Os demais sítios combinam algumas parcelas diferenciadas em relação às demais e outras com espécies em comum entre si. Mais uma vez, o aspecto que se destaca no diagrama são as diferentes fitofisionomias. Assim, todas as parcelas do sítio BB, mais quatro parcelas de CB e duas parcelas situadas na base do Morrão (MO) são caracterizadas pelo predomínio de espécies graminóides e arbustos, caracterizando campo sujo, e por não possuírem rocha ou solo exposto. Demais parcelas dos dois sítios com maiores intervalos entre queimadas (CB e MO), apresentam formações típicas de campos rupestres, com muita rocha exposta.

A distribuição das espécies pelos componentes da vegetação amostrados mostrou uma predominância numérica de espécies herbáceas (148), seguidas de espécies arbustivo-arbóreas (83 espécies) e de graminóides (43). A variação da cobertura das categorias citadas é apresentada na Tabela 3, juntamente com a cobertura média por rochas, líquens e solo exposto nos quatro sítios amostrados. As regressões entre a cobertura dos elementos da vegetação e o tempo médio decorrido entre os incêndios não foram significativas, exceto para o componente graminóide ($F = 324,7$; $r = 0,997$; $p = 0,0021$).

Tabela 3 – Valores médios de cobertura (em %) dos componentes da vegetação, além de rochas, líquens e solo exposto, encontradas em quatro sítios com diferentes intervalos de queima dentro do Parna Chapada Diamantina. Arb – arv = arbustivo ou arbóreo; Gra = graminóide; Her = herbáceo; Rch = rocha; Sle = solo exposto; Liq = líquens. Acrônimos dos sítios de acordo com a Figura 1.

Table 3 – Cover values (%) of the vegetation elements adopted for plants as well as rocks, lichens and bare soil, found at four sites with different burning schemes within the Chapada Diamantina National Park. Arb – arv = shrub or tree; Gra = graminoid; Her = herbaceous; Rch = rock; Sle = bare soil; Liq = lichens. Icons of sites according to Figure 1.

Elemento	Acrônimo	TM	MO	BB	CB
Arbustivo -arbóreo	Arb-arv	19,24	19,77	53	22,38
Graminóide	Gra	91,65	50,3	83,33	59,88
Herbáceo	Her	43,19	57,54	64,53	39,03
Rocha exposta	Rch	21,87	44,27	0,00	,29
Solo exposto	Sle	83,33	52	8,85	2,08
Líquens	Liq	0	0	0	2,08

Discussão

Recorrência de incêndios

Ainda há poucos trabalhos analisando a recorrência de incêndios em unidades de conservação brasileiras. França *et al.* (2007) demonstraram que o Parque Nacional das Emas chegou a apresentar áreas com até sete queimas entre 1984 e 1994, e indicaram a mudança no regime de queima naquela unidade de conservação entre 1994 e 2003, quando o número queimas de uma mesma área foi menor (até quatro). No caso do Parna Chapada Diamantina,

os dados apurados mostraram um regime mais heterogêneo de queimas, com extensas áreas da UC sem focos de incêndio registrados desde sua criação, em 1985, enquanto outras áreas apresentaram até nove ocorrências. As áreas com maior recorrência coincidem com regiões onde havia criação de gado bovino ou ainda há a criação de equinos e muares. Também coincidem com áreas onde ocorre a sempre-viva-de-mucugê (*Comanthera mucugensis* (Giul.) L.R. Parra & Giul.). Antigos coletores desta sempre-viva que atualmente trabalham como brigadistas relatam que há o costume de se colocar fogo nos campos onde esta espécie ocorre para que haja, na opinião deles, a renovação das suas populações. Ainda faltam estudos sobre a biologia desta espécie para avaliar se existe algum fundamento científico neste hábito, mas estudos com *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhtland (capim dourado) indicam que, sob certas condições, o fogo pode favorecer a sua floração (Schmidt 2005), o que também poderia ocorrer com *C. mucugensis*. Faltam, ainda, estudos que considerem os impactos das práticas de queima para manejo destas espécies de sempre-vivas sobre toda a vegetação, uma vez que as condições favoráveis a estas plantas podem ser desfavoráveis a outras espécies que ocorram nos campos úmidos onde elas vegetam.

Os dados relativos ao tempo decorrido entre as queimadas também indicam a existência de grandes diferenças entre as várias áreas do PNCD. Algumas regiões do Parque, embora tenham sofrido queimadas depois da criação da UC, não são afetadas por incêndios há muitos anos. Estas áreas devem ser priorizadas em estudos sobre a dinâmica do fogo e seus efeitos sobre a vegetação de modo a buscar entender como a vegetação evolui quando em comparação com outros pontos mais afetados pela ocorrência de focos de incêndio.

Mesquita *et al.* (neste número) apresentam uma descrição dos ambientes do PNCD onde não se constatou a ocorrência de incêndios florestais. Basicamente, são áreas elevadas, ao norte de Mucugê, de difícil acesso, entremeadas por vales de rios encaixados que correm paralelos uns aos outros. Além disto, há algumas áreas menores que são cobertas, principalmente, por florestas estacionais semideciduais. Há, no entanto, áreas de campo rupestre, ao sul e a leste de Mucugê, assim como outras áreas com fitofisionomias predominantemente herbáceo-arbustivas, onde também não se registrou nenhum foco de incêndio. A mesma diversidade de ambientes pode ser verificada nos ambientes submetidos aos regimes de queima com menor recorrência (até quatro ocorrências). Desta forma, é provável que a recorrência dos incêndios florestais esteja mais ligada a fatores antrópicos (uso do parque pelas comunidades, como discutido acima; proximidade de assentamentos humanos) do que aos aspectos naturais (como declividade, microclima) de cada área. Análises posteriores, incluindo estas variáveis, podem auxiliar no esclarecimento destas questões. Preliminarmente, com base nos Relatórios de Ocorrência de Incêndios (ROI), documento onde se registra a ocorrência de focos e onde se apresenta informações sobre estes focos, pode-se dizer que a ocorrência de raios como fonte de ignição de focos de incêndio é pouco comum, tendo sido registrado apenas três focos com esta origem em mais de 500 registros.

Dinâmica da vegetação, em relação ao fogo, na vegetação do Parna Chapada Diamantina

A heterogeneidade florística das formações da Chapada Diamantina é atestada em diversos estudos (Giulietti *et al.* 1997, Conceição *et al.* 2005, Conceição & Pirani 2007, Neves & Conceição 2007). Conceição & Pirani (2007) constataram que a composição florística entre vários sítios amostrados é diferente, embora a diversidade seja similar. Neste estudo, esta variabilidade aparece claramente entre os diversos sítios amostrados. Este padrão é diametralmente diferente do encontrado por França *et al.* (2007) para o Parque Nacional das Emas, cujo relevo e vegetação são mais homogêneos e por isto tende a apresentar um comportamento em relação aos incêndios também mais uniforme. O comportamento do fogo no Parna Serra do Cipó, que, como o Parna Chapada Diamantina, fica na Cadeia do Espinhaço, também parece apresentar diferenças em função de aspectos ligados à topografia e a diferenças de microclima entre locais (Ribeiro *et al.* 2006). É interessante ressaltar que as parcelas amostradas no levantamento fitossociológico foram

selecionadas a partir dos polígonos de recorrência de incêndio. Portanto, as áreas amostradas, em cada sítio, estavam submetidas ao mesmo regime de queima, mesmo nos casos, como na localidade de Capa Bode (CB), em que havia diferenças nas fitofisionomias entre as parcelas. Além disto, a escala das variações na vegetação que foram encontradas está bem abaixo dos mapeamentos atualmente disponíveis, demandando que se procure fazer um mapeamento em escala maior caso se objetive uniformizar as fitofisionomias que se queira amostrar em estudos futuros.

Neves & Conceição (2010) constataram que as espécies de campo rupestre da região norte do PNCD, na localidade de Mucugezinho (Lençóis), têm adaptações que permitem sua rápida regeneração após a ocorrência de incêndios. No entanto, a área amostrada no estudo referido fica em uma região que foi submetida previamente a atividades de garimpo (C.N. Gonçalves, obs. pessoal), o que também aconteceu na área do Ribeirão do Meio (Lençóis), analisada por Neves & Conceição (2007). Outras áreas amostradas antes do presente estudo são menos perturbadas e mais diversificadas do ponto de vista florístico, assim como em relação ao regime de incêndios. No presente estudo não foi possível correlacionar a recorrência dos focos com as diferenças na composição florística, que parecem estar mais relacionadas com outras condições ambientais locais (microclima, substrato, topografia).

Uma exceção a ausência de correlação entre vegetação e regime de incêndios é a constatação de que há uma forte correlação positiva entre a cobertura por plantas do componente graminóide (Cyperaceae, Juncaceae, Poaceae, Xyridaceae) e o intervalo entre os incêndios. Este padrão corrobora a hipótese de Conceição & Pirani (2005), que propuseram a existência de uma dinâmica nos campos rupestres da Chapada Diamantina onde afloramentos rochosos são colonizados por plantas que conseguem crescer diretamente na rocha. O processo continua com a deposição de material orgânico e o surgimento de solos que levam à ampliação destas ilhas de vegetação, até que elas se fundem, formando um “tapete” de plantas graminóides, que os autores denominaram “entremeio”. O fogo é um agente perturbador desta dinâmica e quanto mais tempo decorrer entre um foco e outro, maior tenderá a ser a cobertura vegetal existente na área. Este processo é dinâmico e envolve outros fatores que não foram considerados nesta análise, como a topografia local e os microclimas.

Considerações para o manejo do Parna Chapada Diamantina

A política adotada até o momento no Parna Chapada Diamantina consistiu em buscar, como meta, evitar todo e qualquer incêndio na vegetação, fazendo, para isso, combate direto de todos os focos detectados. Esta é uma política dispendiosa e de resultados questionáveis. A constatação de que uma área significativa do parque não é atingida por incêndios, enquanto outras áreas são recorrentemente queimadas, indica a necessidade de se adotar uma política mista de prevenção, combate e controle dos focos. Mesquita *et al.* (neste número) sugerem uma relação entre fatores climáticos, como o fenômeno El Niño, e a extensão do Parque que é atingida por incêndios. Também indicam que a retirada do gado bovino, realizada no final do ano de 2002, assim como a estruturação das brigadas de combate a incêndio voluntárias e contratadas, aproximadamente na mesma época, podem ter levado a uma mudança de regime de queima, com menores extensões queimadas em um período de cerca de cinco anos, levando a um acúmulo de biomassa que propiciou a ocorrência de extensas áreas queimadas em 2008. Os dados apurados no presente trabalho e conhecimentos de campo mostram que a ocorrência de repetidos eventos de incêndio tem causas antrópicas, ligadas à coleta de sempre-viva-de-mucugê, ao sul do Parque, ou à criação de animais de carga, no norte, onde um grande número de focos ocorre nas áreas utilizadas por moradores do parque para apascentar seus burros e cavalos. Além da necessidade de se investir maciçamente em estudos que permitam avaliar melhor a dinâmica destes ecossistemas, nas regiões pouco afetadas por incêndios, o combate direto a qualquer foco constatado pode ser recomendado, pois é possível que estes ecossistemas sejam mais sensíveis ao fogo que as áreas com maior recorrência. Além disto, é possível, ainda, que a ocorrência de eventos de incêndio

em áreas previamente pouco afetadas pelo fogo possa torna-las mais suscetíveis a novos eventos, uma vez que muitos destes ambientes são áreas florestadas que podem tornar-se mais abertas com a ocorrência do fogo, com mais vegetação herbácea e arbustiva e maior chances de sofrer dessecação. Nestas últimas áreas, o combate ao fogo pode adotar táticas que visem o controle através do isolamento dos focos, utilizando elementos da paisagem. A Figura 6 mostra uma proposta de setores de combate a incêndios, elaborados a partir do uso de rios, trilhas ou outros acidentes geográficos como limites e abrangendo todo o Parna da Chapada Diamantina. Novos passos neste processo devem incluir a avaliação destes setores, utilizando os dados apresentados neste estudo, visando à definição da tática de prevenção, controle ou combate de incêndios a ser adotada em cada um deles.

Adicionalmente, a aparente correlação entre a recorrência de incêndios e a ocorrência de *Comanthera mucugensis* mostra que é necessário ampliar as ações visando o controle da extração ilegal desta planta, além de se avaliar a sua resposta ao fogo. Esta atividade, que é desenvolvida desde o início do século passado, segundo informações de moradores locais, é praticada principalmente em áreas de terras devolutas, mas não há informações sobre os coletores que permitam realizar ações de inclusão social dos mesmos, como a elaboração de termo de compromisso prevista na legislação federal, caso se tratem de pessoas com perfil de comunidades tradicionais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Abel Augusto Conceição, Christian Niel Berlinck, Pablo Lacaze de Camargo Casella e aos revisores anônimos pelas sugestões e apoio no desenvolvimento dos trabalhos. Este artigo é resultado do projeto “Análises sobre a ocorrência de incêndios no PNCD com vistas ao controle e manejo”, executado com recursos da CGPEQ-DIBIO-ICMBio.

Referências bibliográficas

- Berlinck, C.N.; Lima, L. H. A. & Gonçalves, C.N. 2010. O Parque Nacional da Chapada Diamantina e a emissão de gases de efeito estufa. **Ciência Hoje**, 46 (276): 28-33.
- Bradstock, R.A. & Kenny, B.J. 2003. An application of plant functional types to fire management in a conservation reserve in southeastern Australia. **Journal of Vegetation Science**, 14: 345-354.
- Causton, D.R. 1988. **Introduction to vegetation analysis**. Unwin Hyman, London.
- Conceição, A.A. & Pirani, J.R. 2005. Delimitação de habitats em campos rupestres na Chapada Diamantina: substratos, composição florística e aspectos estruturais. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, 23: 85-111.
- Conceição, A.A. & Pirani, J.R. 2007. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia**, 58: 193-206.
- Conceição, A.A.; Rapini, A.; Pirani, J.R.; Giuliatti, A.M.; Harley, R.; Silva, T.R.S.; Funch, R.; Santos, A.K.A.; Correia, C.; Andrade, I.M.; Costa, J.A.S.; Souza, L.R.S.; Andrade, M.J.G.; Freitas, T.A.; Freitas, A.M.M. & Oliveira, A.A. 2005. Campos rupestres. Pp. 153-180. In: F.A. Juncá; L. Funch & W. Franca-Rocha (eds.). **Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina**. **Biodiversidade 13**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente.
- Coutinho, L.M. 1980. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil Florestal**, 44: 7-23.
- Fiedler, N.C.; Azevedo, I.N.C.; Rezende, A.V.; Medeiros, M.B. & Venturoili, F. 2004. Efeito de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *sensu stricto* na Fazenda Água Limpa-DF. **Revista Árvore**, 29: 129-138.
- França, H.; Ramos Neto, M.B.; & Setzer, A. 2007. **O fogo no Parque Nacional das Emas**. Série Biodiversidade, N. 27. MINISTÉRIO do Meio Ambiente, Brasília, 140 p.

- Giulietti, A.M.; Pirani, J.R. & Harley, R.M. 1997. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. Pp. 397-404. In: S.D. Davis; V.H. Heywood; O. Herrera-Macbride; J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). **Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation**. Vol. 3. The Americas. Cambridge, IUCN Publication Unity.
- Medeiros, M.B. & Fiedler, N.C. 2003. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal (Santa Maria)**, 14 (2): 157-168.
- Mesquita, F.W.; Lima, N.R.G.; Gonçalves, C.N.; Berlinck, C.N. & Lintomen, B.S. 2011. Histórico dos incêndios na vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 1973 e abril de 2010, com base em imagens Landsat. **Biodiversidade Brasileira**, 2: 228-246.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.
- Muller, S.C. & Waechter, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**, 24:
- Neves, S.P.S. & Conceição, A.A. 2007. Vegetação em afloramentos rochosos na Serra do Sincorá, Chapada Diamantina, Bahia Brasil. **Sitientibus**, 7: 36-45.
- Neves, S.P.S. & Conceição, A.A. 2010. Campo rupestre recém-queimado na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: plantas de rebrota e sementes, com espécies endêmicas na rocha. **Acta Botânica Brasílica**, 24 (3): 697-707.
- Pausas, J. G.; Bradstock, R. A.; Keith, D.A.; Keeley, J.E.; & The GCTE (Global Change of Terrestrial Ecosystems) Fire Network. 2004. Plant functional traits in relation to fire in crown-fire ecosystems. **Ecology**, 85(4): 1085–1100.
- Pillar, V. de P. 2001. **Multiv0: Aplicativo para análise multivariada e testes de hipóteses**. Depto. De Botânica, UFRGS, Porto Alegre. (Sistema eletrônico de processamento de dados).
- Podani, J. 1994. **Multivariate data analysis in ecology and systematics**. SPB Academic Publishing BV, The Hague, Países Baixos. 316 p. ilustr.
- Ribeiro, K. T.; Madeira, J. A.; Collet, H. D. ; Nascimento, J. S. ; & Braga, J. C. Conquistas e desafios na prevenção e combate a incêndios em vegetações abertas no interior e entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó, sudeste do Brasil. 2006. In: 2º Congresso para la prevención y combate de incendios forestales y de pastizales en el Mercosur, **Anais do ...** Malargüe.
- Schmidt, I.B. 2005. **Etnobotânica e ecologia populacional de *Syngonanthus nitens*: sempre-viva utilizada para artesanato no Jalapão, Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília. 125 p.
- Vélez, R. (coord.). 2000. **La defensa contra incêndios forestales: fundamentos y experiencias**, Editora McGraw Hill, Madrid, Espanha,

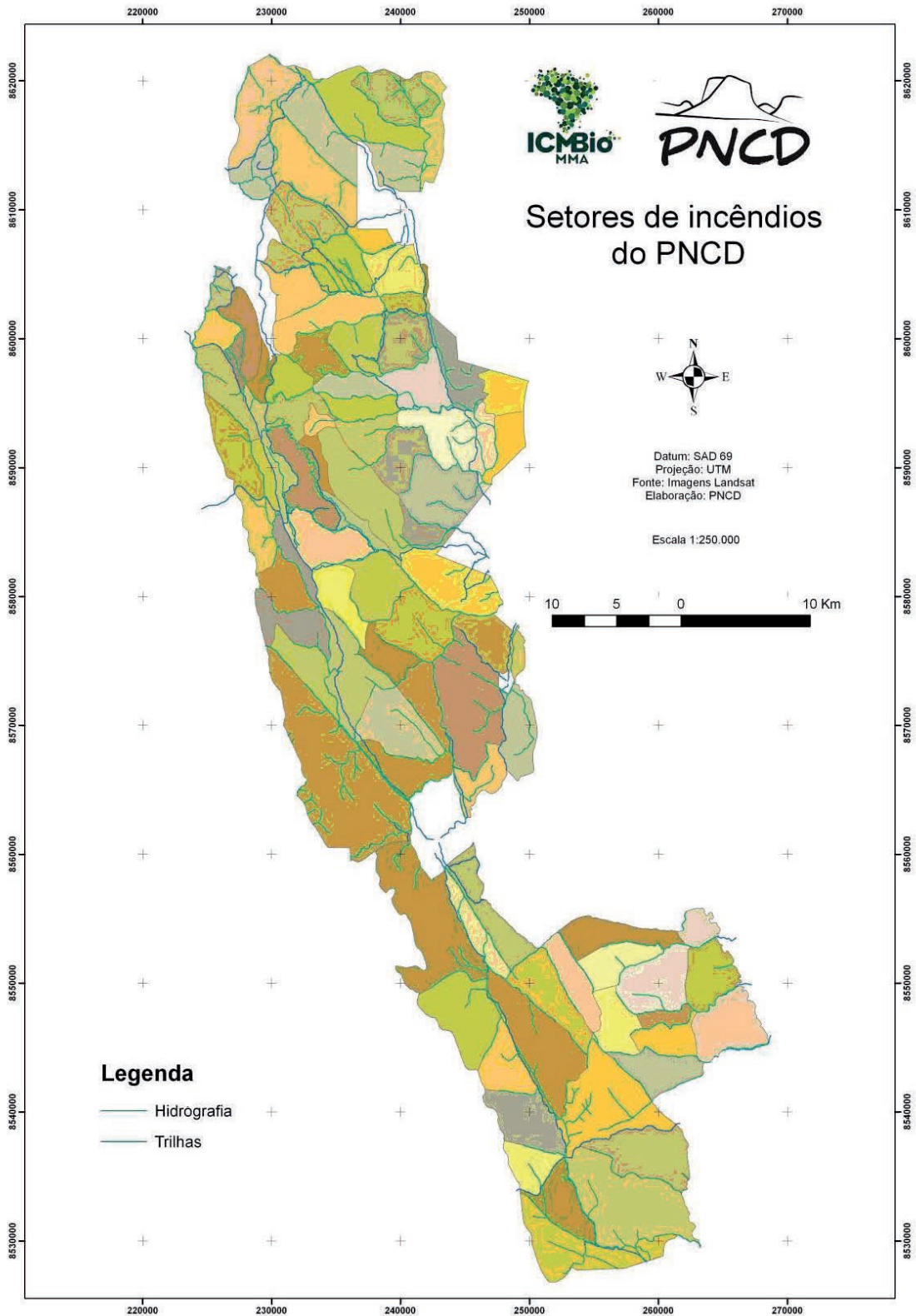


Figura 6 – Mapa mostrando os setores de incêndio do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Os limites dos polígonos foram definidos com base em trilhas, rios ou outros acidentes naturais que possam dificultar a propagação do fogo. As diferentes colorações servem apenas para facilitar a individualização de cada polígono.

Figure 6 – Map showing the fires sectors of Chapada Diamantina National Park. Boundaries of polygons were defined based on trails, rivers, or other natural hazards that might hinder the spread of wildfires. The different colors are used only to facilitate the individualization of each polygon.