



# Os fatores edáficos e antropogênicos e suas correlações com as fitofisionomias do Parque Estadual da Mata Seca, Manga/MG

Soil and anthropogenic factors and their correlations with the vegetation types of the Mata Seca State Park, Manga/MG

Los factores edáficos Y antropogênicos y sus correlaciones com las fitofisionomías del Parque Estatal de Mata Seca, Manga/MG

**Ronaldo Alves Belém**  

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros (MG), Brasil  
[ronaldo.belem@yahoo.com.br](mailto:ronaldo.belem@yahoo.com.br)

**Cristiane Valéria Oliveira**  

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte (MG), Brasil  
[crisval.oliveira@yahoo.com.br](mailto:crisval.oliveira@yahoo.com.br)

**Maria das Dores Magalhães Veloso**  

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros(MG), Brasil  
[doraveloso13@gmail.com](mailto:doraveloso13@gmail.com)

---

## Resumo

O extremo Norte de Minas Gerais se encontra em uma faixa ecotonal localizada entre os biomas Cerrado e Caatinga. É nesse cenário marcado pela abundância de diversas fitofisionomias que se localiza o Parque Estadual da Mata Seca. Visando compreender melhor a interação solo/planta/sociedade, este trabalho teve como objetivo analisar a influência dos fatores pedológicos e antropogênicos sobre as características florísticas, fisionômicas e estruturais dos componentes vegetacionais da área de estudo. Todos solos são eutróficos e a presença de Ca e Mg foi importante para explicar o porte da vegetação. Os fatores antropogênicos, como o corte seletivo de espécies e os desmates cíclicos nas pastagens, se destacaram como os mais relevantes na explicação das diferenças entre as formações vegetais do parque. O Parque Estadual da Mata Seca apresenta grande riqueza florística que se expressa em 83 espécies distribuídas em 25 famílias. As famílias floristicamente mais ricas foram a Fabaceae, a Bignoneaceae e a Euphorbiaceae. As fitofisionomias mais preservadas e com solos mais férteis apresentaram maior porte e densidade. Os Solos mais rasos e a ação antrópica favorecerem a redução do porte e a densidade dos indivíduos. Esses resultados evidenciaram a influência dos fatores edáficos e antropogênicos sobre as fitofisionomias do parque.

**Palavras-chave:** Fitogeografia. Caatinga. Solos. Matas Secas.



### Abstract

The northern end of the Brazilian state of Minas Gerais is located in an ecotonal zone between the Cerrado and Caatinga domains. This scenario, marked by a variety of vegetation types, is the location of the Mata Seca State Park (“*Dry Forest State Park*”). Here, aiming towards a better understanding of soil/plant/society interactions, we aimed at analysing the influence of soil and anthropogenic factors on floristic, physiognomic and structural characteristics of the vegetation of the study site. All soils are eutrophic and soil Ca and Mg were important variables to explain vegetation size. Anthropogenic factors, such as selective logging and cyclic logging in pasture areas, stood out as the most relevant factors to explain differences among the park’s plant formations. The Mata Seca State Park has great floristic richness, with 83 species distributed among 25 families. The richest families were Fabaceae, Bignoniaceae and Euphorbiaceae. The most preserved and soil-rich vegetation types displayed the highest size and density. Shallower soils and anthropogenic activities favoured the reduction in individual size and density. These results evidence the influence of soil and anthropogenic factors on the vegetation types of the site.

**Keywords:** Phytogeography. Caatinga. Soils. Dry Forests.

---

### Resumen

El extremo Norte de Minas Gerais se encuentra en una banda ecotonal ubicada entre los biomas Cerrado y Caatinga. Es en este escenario marcado por la abundancia de diversas fitofisionomías que se localiza el Parque Estatal de Mata Seca. Buscando entender mejor la interacción suelo/planta/sociedad, este trabajo tuvo como objetivo analizar la influencia de los factores pedológicos y antropogénicos sobre las características florísticas, fisionómicas y estructurales de los componentes vegetacionales del área de estudio. Todos los suelos son eutróficos y la presencia de Ca y Mg fue importante para explicar el porte de la vegetación. Los factores antropogénicos, como el corte selectivo de especies y las deforestaciones cíclicas en los pastizales, se destacaron como las más relevantes en la explicación de las diferencias entre las formaciones vegetales del parque. El Parque Estadual da Mata Seca presenta gran riqueza florística que se expresa en 83 especies distribuidas en 25 familias. Las familias floridas más ricas fueron Fabaceae, Bignoneaceae y Euphorbiaceae. Las fitofisionomías más preservadas y con suelos más fértiles presentaron mayor porte y densidad. Los Suelos más rasos y la acción antrópica favorecen la reducción del tamaño y la densidad de los individuos. Estos resultados evidenciaron la influencia de los factores edáficos y antropogénicos sobre las fitofisionomías del parque.

**Palabras-clave:** Fitogeografía. Caatinga. Suelos. Matas Secas.

---

## Introdução

O Parque Estadual da Mata Seca é uma unidade de conservação de proteção integral que está inserida no extremo Norte do estado de Minas Gerais e apresenta uma expressiva variedade de fitofisionomias que refletem a rica e marcante diversidade vegetal que ocorre no ecótono localizado entre os biomas Cerrado e Caatinga. Essa heterogeneidade vegetacional, associada aos aspectos pedológicos, geomorfológicos e

climáticos, evidencia o caráter singular do quadro fisiográfico desta região, que se destaca como um dos mais significativos celeiros de biodiversidade de Minas Gerais.

Essa unidade de conservação e parte do seu entorno abrigam uma significativa área contínua de Florestas Estacionais Deciduais em diferentes estágios sucessionais, além da Caatinga Arbustiva Aberta, Matas Ciliares e Carrascos. As Florestas Estacionais Deciduais (FEDs), popularmente conhecidas como Matas Secas, possuem larga distribuição no território brasileiro (ESPIRITO-SANTO *et al.*, 2008) e definem-se como formações florestais cujos indivíduos arbóreos perdem mais de 70% da folhagem durante o período de estiagem (SCOLFORO; CARVALHO, 2006). Para Prado (2005), as Florestas Estacionais Deciduais de alto porte do extremo Norte de Minas Gerais equivalem às Florestas de Caatinga Alta, originalmente denominadas de “matas brancas” (Caatinga) pelos antigos índios Tupi-guarani do Nordeste do Brasil.

A Caatinga Arbustiva Aberta é um tipo fisionômico que se caracteriza pela presença de árvores espaçadas entremeadas por cactáceas, arbustos, gramíneas temporárias e afloramentos rochosos (BRANDÃO; NAIME, 1998). A Floresta Estacional Decidual de Afloramentos Calcários é uma variedade de Mata Seca de menor porte que geralmente ocorre ao longo das encostas de morros e serras cársticas. A Mata Ciliar ou Floresta Tropical Pluvial Perenifólia restringe-se às margens dos rios e lagoas marginais mostrando dimensões muito reduzidas e podendo ser vista em alguns trechos do Rio São Francisco. Outro aspecto de destaque na área de estudo diz respeito à variedade edáfica, vinculada principalmente ao calcário e aos sedimentos quaternários que revestem essas rochas em algumas áreas.

De acordo com a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG, 2014), a região de Manga e do Parque Estadual da Mata Seca estão inseridas em sequências estratigráficas do Grupo Bambuí formadas por calcários, dolomitos e siltitos de idades geológicas situadas entre 850 e 650 milhões de anos e também nas coberturas sedimentares do Período Quaternário da Era Cenozoica. De acordo com Oliveira (1999), o material de origem, a taxa de dissolução e outros fatores que influenciam na formação de solos tornam possível o desenvolvimento de uma expressiva diversidade pedológica. Essa variedade de solos, associada à disponibilidade hídrica, faz com que a área apresente um mosaico de formações vegetais com

características ecológicas, fisionômicas e estruturais próprias, assegurando, assim, a rica biodiversidade da região.

A potencialidade agrícola dos solos de origem calcária do extremo Norte de Minas representou um atrativo que favoreceu o processo de ocupação dessa região, até então composta por terras devolutas. Assim, através de um processo que tinha como objetivo a reorganização da agricultura do Vale do São Francisco, foi criada, em 1975, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF – que, através de projetos de irrigação, promoveu grande transformação nas forças produtivas e nas relações de produção do semiárido norte-mineiro (ALMEIDA, 1999). Como parte desse processo, o Projeto Jaíba, implantado na década de 1970, desencadeou expressivo avanço no agronegócio do Norte de Minas, uma vez que promoveu o início de uma grande corrida pela agricultura irrigada, o que se refletiu na proliferação de pivôs centrais ao longo das margens dos rios São Francisco, Verde Grande e Gortuba.

O Projeto Jaíba em sua versão inicial, não apresentou nenhuma preocupação com o meio ambiente, o que motivou o desmatamento de grandes áreas de Florestas Estacionais Deciduais nos municípios de Jaíba, Matias Cardoso, Januária, Itacarambi, Manga e Montalvânia. Ao propor a criação da Etapa II do Projeto, no início dos anos da década de 1990, o governo estadual teve de atender uma série de condicionantes ambientais determinada pelo Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM. Nesse contexto, o Parque Estadual da Mata Seca, foi criado pelo Decreto 41.479, de 20 de dezembro de 2000, sendo resultado de uma condicionante ambiental que exigia a criação de uma unidade de conservação na margem esquerda do Rio São Francisco, no Norte de Minas Gerais (BELÉM, 2008).

De acordo com as pesquisas realizadas por Drumond *et al.*, (2005), o estado de Minas Gerais possui 86 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Nesse trabalho, as Florestas Estacionais Deciduais norte-mineiras da margem esquerda do rio São Francisco (que inclui a área do Parque Estadual da Mata Seca) foram consideradas como áreas de importância biológica extrema, o que reflete a notória relevância desses ecossistemas. Mesmo assim, as Matas Secas do extremo Norte de Minas Gerais vêm sofrendo fortes ameaças da expansão das atividades agropecuárias. O estudo dos solos é

de fundamental importância para a compreensão das diferenças existentes entre as formações vegetais, e sabe-se que no âmbito da Geografia ainda são incipientes os estudos que avaliam a relação entre os aspectos pedológicos e as características fisionômicas e florísticas da vegetação. Entretanto, os atributos pedológicos podem não ser suficientes para diferenciar as fitofisionomias de uma área, o que torna necessário a consideração dos fatores antropogênicos como o corte seletivo de espécies usadas na implantação e na manutenção da infraestrutura de fazendas.

Nesse contexto, o estudo dos aspectos edáficos associados aos fatores antropogênicos é imprescindível à compreensão do funcionamento e diferenciação das formações vegetais e, ao mesmo tempo, criar subsídios que possam ajudar a resguardar e proteger a rica biodiversidade do Parque Estadual da Mata Seca. Nesse contexto, esse estudo teve como objetivo caracterizar a relação entre os aspectos florísticos e fitofisionômicos da vegetação e os fatores edáficos e antropogênicos do Parque Estadual da Mata Seca, no município de Manga, Norte de Minas Gerais.

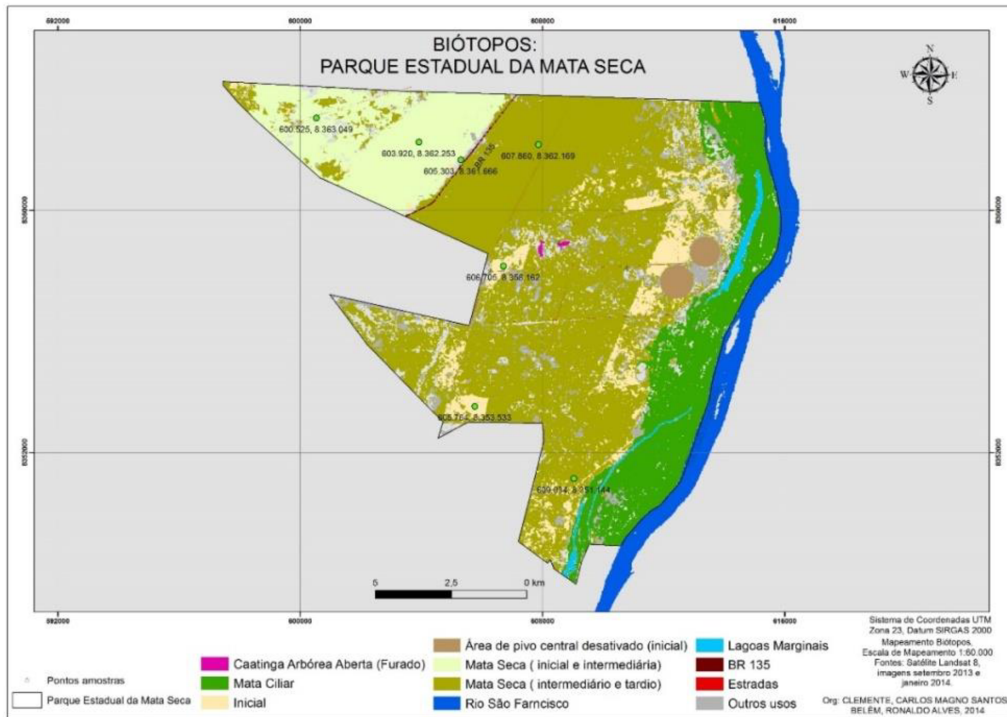
### **Procedimentos metodológicos**

Os procedimentos metodológicos usados para se alcançar os objetivos propostos foram divididos em seis etapas. Sendo que a primeira etapa foi a escolha das áreas a serem amostradas. Conforme a figura 1, a escolha das unidades amostrais nas quais foram feitas as análises de solos e o levantamento florístico e fitofisionômico baseou-se no mapa de fitofisionomias apresentado anteriormente ( BELÉM 2008; BELÉM 2015) e que foi aperfeiçoado nesse trabalho.

Foram consideradas as quatro fitofisionomias que mais representam o quadro fitogeográfico do Parque Estadual da Mata Seca: a Floresta Estacional Decidual de alto porte, a Caatinga Arbustiva Aberta, a Florestas Estacional Decidual de afloramentos e a Floresta Tropical Perenifólia ou Mata Ciliar. Sendo que a Floresta Estacional Decidual de alto porte encontra-se em diferentes estágios de sucessão ecológica. Assim, para essa fitofisionomia foram consideradas quatro áreas: Floresta Estacional Decidual tardia da área sul, Floresta Estacional Decidual tardia da trilha da barriguda, Floresta Estacional

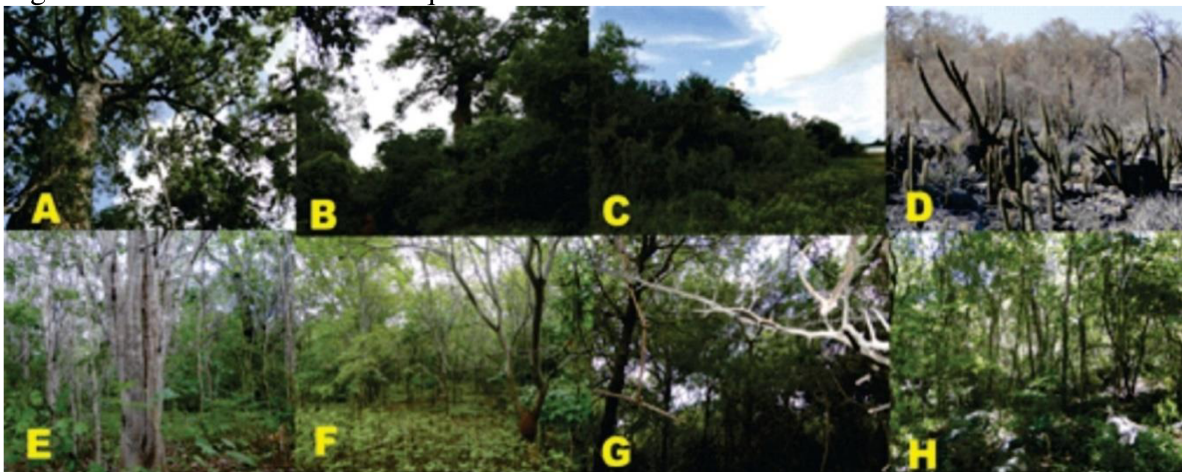
Intermediária 1, Floresta Estacional Decidual Intermediária 2. Nesse sentido, foram abertos sete perfis distribuídos nas fitofisionomias representadas na Figura 2.

Figura 1. As Fitofisionomias/Biótopos do Parque Estadual da Mata Seca



Fonte: Belém, 2015.

Figura 2. Fitofisionomias do Parque Estadual da Mata Seca



Fonte: Belém, 2015. A – *Cavanillesia umbellata* na Floresta Estacional Decidual de alto porte/Área sul; B- *Cavanillesia umbellata* na Floresta Estacional Decidual de alto porte/Trilha da barriguda; C – Mata Ciliar na borda da Lagoa marginal; D – Várias cactáceas na Caatinga Arbustiva Aberta; E- O aspecto mais denso da Floresta Estacional Decidual intermediária 1; F- Floresta Estacional Decidual intermediária 2 mais aberta; G- Interior da Mata Ciliar; H- Afloramentos de calcário no interior da Floresta Estacional Decidual cársica.

O levantamento florístico e fitofisionômico foi precedido por um trabalho de campo com o objetivo de demarcar as parcelas. De acordo com Bedê *et al.* (1997) e Belém (2015), em cada formação, foram demarcadas cinco (5) parcelas de 15 m x 30 (450 m<sup>2</sup>), com 30 metros de interstício entre elas. Essas parcelas foram demarcadas com o uso de trena e com uma bússola, a fim de evitar erros na definição do tamanho e do perímetro das áreas amostrais. Ao todo, foram demarcadas 35 parcelas, o que corresponde a 1,5 ha de área amostral. Em cada parcela, foram amostrados e marcados, com etiquetas numeradas, todos os indivíduos vivos com Circunferência à Altura do Peito (CAP = 1,30 m do solo)  $\geq$  15 cm. Para cada indivíduo arbóreo, foi registrado o nome da espécie e o CAP, além de ter sido estimada a altura com vara de podão. Também foram coletados materiais vegetais que foram tratados conforme as técnicas de herborização do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992) e, posteriormente, depositados no Herbário Montes Claros (MCMG) da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). A identificação do material botânico foi feita através de consultas a especialistas, pelo uso de literatura especializada e por comparações com as exsicatas do MCMG. Por fim, foram feitos os gráficos com os dados fisionômicos da vegetação usando o programa Excel 2007.

A caracterização física dos solos seguiu a metodologia da EMBRAPA (1997), sendo que essas análises foram realizadas no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado em Montes Claros. As amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm, com o fim de se obter a terra fina seca ao ar (TFSA). A análise granulométrica ocorreu através da dispersão de 10 g de TFSA com NaOH 0,1 mol/L e pela agitação em alta rotação durante 15 minutos. As frações areia grossa e fina foram separadas por tamização, em peneiras com malhas de 0,2 e 0,053 mm de abertura, respectivamente. A fração argila foi obtida pelo método da pipeta, e a fração silte, calculada por diferença (EMBRAPA, 1997).

As análises químicas também foram realizadas no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros, segundo a metodologia da EMBRAPA (1997), conforme descrição feita a seguir: pH em água e em KCl 1 mol/L, determinados potencio metricamente na suspensão solo-solução 1:2,5, com tempo de contato mínimo de uma hora e agitação da suspensão antes da leitura; cálcio e magnésio

trocáveis, extraídos com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20, e dosados por absorção atômica; potássio e sódio trocáveis, extraídos com HCl 0,05 mol/L, na proporção 1:10, e dosados por fotometria de chama; alumínio trocável, extraído com KCl 1 mol/L, na proporção 1:20, e determinado por titulação com NaOH 0,025 mol/L; acidez extraível ( $H^{++} Al^{3+}$ ), extraída com solução de acetato de cálcio a pH 7,0, na proporção 1:15, e determinada por titulação com NaOH 0,0606 mol/L; fósforo, extraído com solução de HCl 0,05 mol/L e  $H_2SO_4$  0,025 mol/L (Mehlich-1) e determinado por colorimetria na presença de ácido ascórbico; carbono orgânico, método volumétrico pelo bicromato de potássio e titulação com o sulfato ferroso. A partir desses dados, foram calculados os valores de CTC a pH 7, Soma de Bases(SB), Saturação por Bases (V%) e Saturação por Alumínio (m%).

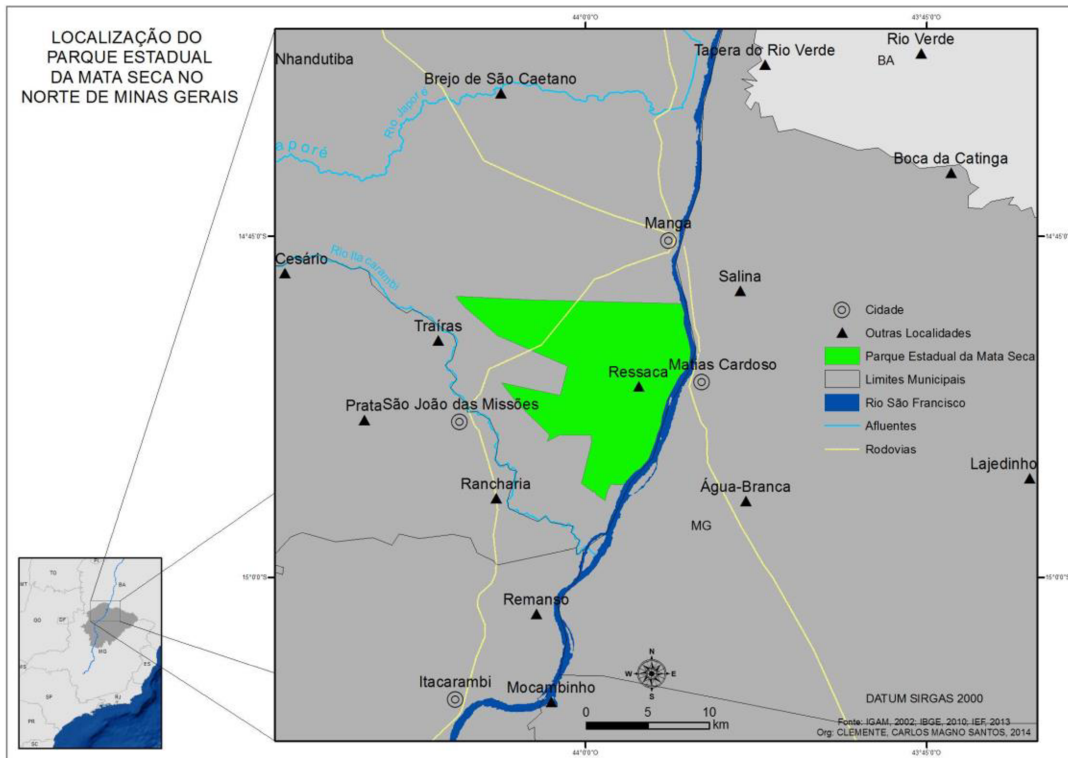
O Levantamento dos dados sobre os fatores antropogênicos foi feito através de entrevistas realizadas com antigos trabalhadores e o proprietário da fazenda que deu origem à unidade de conservação. Baseando-se na metodologia usada por Whitaker *et al.* (2002) e por Veloso e Whitaker (2013), foram feitas entrevistas pelas quais se buscou a valorização da fala dos indivíduos, respeitando-se suas peculiaridades e preservando o discurso dos entrevistados. As entrevistas semiestruturadas foram gravadas em formato mp3; posteriormente, os dados e as informações foram organizados em um texto que serviu de base para a transcrição e para a construção do histórico do parque. Também foram consultados outros trabalhos, como teses, dissertações, livros, mapas e fotos aéreas antigas. Todos os dados e informações coletadas foram usados para embasar e complementar a discussão pedológica voltada para a diferenciação das fitofisionomias do parque. Por fim, também foram feitos os gráficos com os dados fisionômicos e florísticos da vegetação usando o programa Excel 2007.

### **Localização e características fisiográficas da área de estudo**

O Parque Estadual da Mata Seca localiza-se no município de Manga, Norte do Estado de Minas Gerais e encontra-se entre os municípios de São João das Missões e Matias Cardoso, entre as coordenadas 43° 97' 02'' S - 14° 64' 09'' W e 44° 00' 05'' S

- 14° 53' 08''W (Figura 3). Essa unidade de conservação apresenta um quadro ambiental bastante complexo em função da diversidade vegetal encontrada dentro dos seus limites. O Parque foi criado em Dezembro de 2000, com o objetivo de proteger as representativas fitofisionomias e a grande biodiversidade que se encontram ameaçadas pelas pressões antrópicas da região. Por meio do Decreto Estadual 45.043 de 13 de fevereiro de 2009, o parque foi ampliado de 10.281 ha para 15.360 ha.

Figura 3 – Localização do Parque Estadual da Mata Seca



O Clima da área é do tipo Tropical Semiúmido, apresentando uma estação seca, sendo a precipitação do mês mais seco inferior a 60 mm e a temperatura do mês mais frio superior a 18°. No tocante às precipitações, a pluviosidade média anual de Manga é de 916 mm (ANTUNES, 1994). Conforme a CODEMIG (2014), a geologia de Manga é marcada pela presença do Grupo Bambuí. Assim, destaca-se no município os calcários da formação Sete Lagoas e as Coberturas Detrito-Lateríticas ferruginosas do Quaternário, além dos Depósitos Aluviais holocênicos.

Quanto ao contexto geomorfológico da área, ressalta-se a presença de planícies fluviais deposicionais e de superfícies planas cujas cotas altimétricas variam entre 400 e 600 metros. Em meio a essas superfícies rebaixadas, típicas da Depressão do São Francisco, destacam-se os morros e serras calcárias resultantes do intemperismo diferencial realizado sobre as rochas e posterior erosão.

O extremo Norte do Estado de Minas Gerais, abrangendo o município de Manga e adjacências, encontra-se na área de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado. Assim, apresenta um mosaico vegetacional bastante complexo devido à diversidade de formações vegetais ou fitofisionomias encontradas nessas áreas ecotonais. Dentre as fitofisionomias encontradas na área, destacam-se a Floresta Estacional Decidual de alto porte, a Floresta Tropical Pluvial Perenifólia ou Mata Ciliar, a Caatinga Arbustiva Aberta e a Floresta Estacional Decidual de Afloramentos Calcários (EPAMIG, 1990; BRANDÃO; GAVILANES, 1994; BRANDÃO; NAIME, 1998; BRANDÃO *et al.*, 1998; BRANDÃO, 2000).

## Resultados e discussão

O levantamento pedológico realizado neste trabalho identificou seis classes de solos: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico plíntossólico, CAMBISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico, CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico latossólico, CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico típico. Conforme as tabelas 1 e 2, foi possível verificar que todos os solos são eutróficos, sendo que em alguns horizontes o valor V% foi superior a 90%. São desprovidos de alumínio e possuem alta concentração de Ca e de Mg. A maioria dos horizontes possui relação silte/argila superior a 07, sugerindo que esses solos são mais jovens. A acidez varia de fraca a moderada.

O GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico Latossólico sustenta uma Mata Ciliar marcada pelo predomínio de indivíduos arbóreos de pequeno porte. Sugere-se que esta característica esteja associada às condições de estresse ambiental provocado pelo regime de cheias que alaga o solo periodicamente. Rodrigues *et al.* (2013), ressaltam que o

menor porte das árvores na Mata Ciliar indica a presença marcante de umidade no solo, o que pode restringir o desenvolvimento das árvores.

O CAMISSOLO HÁPLICO Eutrófico típico foi encontrado no terço médio da encosta do Morro da Lavagem, porção Norte do Parque Estadual da Mata Seca. A área é inclinada e destaca-se pela presença de vários afloramentos de calcário, o que indica a ocorrência de solos pouco desenvolvidos. O valor V% foi superior a 80% nos dois horizontes, comprovando a alta fertilidade desse solo. Essas características geomorfológicas, geológicas e pedológicas favoreceram a presença de uma Floresta Estacional Decidual de afloramentos com estrutura vertical de menor porte, se comparada às outras Mata Secas do parque.

Tabela 1 – Atributos morfológicos e físicos das fitofisionomias do Parque Estadual da Mata Seca

Perfil 1 – Mata Ciliar – Gleissolo Háplico Ta Eutrófico plintossólico										
Horiz.	Prof. (Cm)	Cor Munsell. (Úmida)	Textura	Areia Grossa (g/Kg)	Areia Fina (g/Kg)	Silte (g/Kg)	Argila (g/Kg)	ADA (g/kg)	GF (%)	Silte/Argila
A	0-16	10YR4/1 Cinza escuro	Siltosa	510	100	270	120	30	75	2,25
Cg	26-93	10YR7/1 Bruno amarelado	Franco arenosa	630	30	140	200	20	90	0,70
Perfil 2 – Floresta Est. Decidual de Afloramentos - Cambissolos Háplico Eutrófico típico										
A	0-25	2,5 YR 3/6	Franco arenosa	530	130	210	130	20	85	1,61
Bi	25-97	2,5YR 4/8	Franco arenosa	460	80	290	170	30	82	1,70
Perfil 3 – Floresta Est. Decidual de alto porte/ Sul – Luvisolo Háplico Órtico típico										
A	0-20	7,5 YR 2,5/2	Média	210	150	400	240	70	69,20	1,66
Bt	20-40	7,5YR 3/4	Argilosa	180	60	310	450	170	66,60	0,68
C	90+	2,5Y 4/4	Média	70	410	220	300	60	80	0,73
Perfil 4 – Floresta Est. Decidual Intermediária 1 – Cambissolo Háplico Tb Eutrófico latossólico										
A	0-16	2,5YR 3/4	Franco argilosa	310	100	210	380	120	68,42	0,55
Bi	16-81	10R 3/6	Argilo arenosa	230	210	170	390	40	89,74	0,43
BC	81-180	10R 4/8	Média	140	540	120	200	40	80,0	0,60
Perfil 5 – Floresta Est. Decidual Intermediária 2 – Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico										
A	0-22	10R 3/3	Franco arenosa	630	90	160	120	50	58	1,3
Bi	22-180	10R 3/6	Franco arenosa	130	500	240	130	20	85	1,8
Perfil 6 – Caatinga Arbustiva aberta – Neossolo Litóico Eutrófico típico										
A	0-12	7,5YR 2,5/1	Arenosa	760	100	110	30	20	33	3,6
R	12 +									
Perfil 7 - Floresta Est. Dec. de alto porte/ Trilha– Cambissolo Háplico Tb Eutrófico latossólico										
A	0-24	2,5YR 2,5/4	Franco argila arenosa	320	120	250	310	110	64,51	0,80
Bi	24-200 +	10R 4/8	Franco argilosa	260	30	350	360	80	77,77	0,97

Fonte: Belém, 2015.

Tabela 2 – Atributos químicos das fitofisionomias do Parque Estadual da Mata Seca

Perfil 1 – Mata Ciliar – Gleissolo Háptico Ta Eutrófico plintossólico												
Horiz.	Complexo Sortivo ( $\text{cmol}_c / \text{dm}^3$ )											
	pH água	em	Ca	Mg	K	Valor S	Al	H + Al	V%	M%	Valor T	P Mg $\text{dm}^{-3}$
A	6,7	6,7	2,50	0,15	13,65	0,0	1,19	92	0,0	14,84	1,24	
Cg	8,3	8,3	3,40	0,03	12,03	0,0	1,49	89	0,0	13,52	0,15	
Perfil 2 – Floresta Est. Decidual de Afloramentos - Cambissolos Háptico Eutrófico típico												
A	7,2	4,90	1,50	0,03	6,43	0,0	1,52	81	0,0	7,95	7,36	
Bi	6,8	4,80	1,60	0,03	6,43	0,0	1,49	81	0,0	7,92	6,07	
Perfil 3 – Floresta Est. Decidual de alto porte/ Sul – Luvisolo Háptico Órtico típico												
A	6,70	13,70	3,7	0,25	17,66	0,0	1,84	91	0,0	19,49	0,63	
Bt	6,70	13,40	4,5	0,10	18,00	0,0	1,47	92	0,0	19,47	0,72	
C	6,10	21,50	9,4	0,06	30,96	0,0	1,80	95	0,0	32,76	1,24	
Perfil 4 – Floresta Est. Decidual Intermediária 1 – Cambissolo Háptico Tb Eutrófico latossólico												
A	6,00	5,60	2,90	0,05	8,55	0,0	2,29	79	0,0	10,85	0,39	
Bi	6,10	5,80	2,40	0,03	8,23	0,0	1,47	85	0,0	9,70	0,23	
BC	6,20	3,50	1,90	0,03	5,43	0,0	1,42	79	0,0	6,85	0,72	
Perfil 5 – Floresta Est. Decidual Intermediária 2 – Cambissolo Háptico Ta Eutrófico típico												
A	6,1	5,60	2,80	0,03	8,43	0,0	1,41	86	0,0	9,84	1,89	
Bi	6,5	3,00	1,00	0,03	4,03	0,0	1,26	76	0,0	5,29	1,06	
Perfil 6 – Caatinga Arbustiva aberta – Neossolo Litótico Eutrófico típico												
A	7,4	1,10	0,50	0,11	1,71	0,0	0,87	66	0,0	2,59	260,0	
R												
Perfil 7 – Floresta Est. Dec. de alto porte/ Trilha – Cambissolo Háptico Tb Eutrófico latossólico												
A	7,2	1,30	0,50	0,03	1,83	0,0	1,47	55	0,0	3,30	0,63	
Bi	6,7	3,00	1,00	0,44	4,45	0,0	1,27	78	0,0	5,72	0,97	

Fonte: Belém, 2015.

O LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico está presente na Floresta Estacional Decidual de alto porte da área sul do parque. A distribuição do Ca, Mg e K apresentaram os mais expressivos valores, principalmente o Ca, que se destacou com 13,70; 13,40 e 21,50  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$  nos horizontes A, Bt e C, respectivamente. Também se deve ressaltar que a caracterização florística da Floresta Estacional Decidual da área Sul apresentou uma significativa ocorrência de espécies como *Handroanthus ochraceus* (ipê Amarelo), *Tabebuia roseo-alba* (ipê Branco), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (angico vermelho) que, de acordo com Ratter *et al.* (1978), são calcícolas e indicadoras de fertilidade dos solos. Os mais altos valores de V% foram encontrados na área Sul: com 91, 92 e 95% nos horizontes A, Bt e C, respectivamente. Valores que realmente chamam a atenção pela forma como se refletem no porte e na exuberância da formação vegetal que se encontra sobre esse substrato.

O CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico latossólico ocorre na Floresta Estacional Decidual intermediária um e o CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico está presente na Floresta Estacional Decidual intermediária dois. Os aspectos fisionômicos dessas duas formações vegetais refletem condições edáficas favoráveis que propiciaram o desenvolvimento arbóreo, haja vista que as duas áreas possuem altos valores de Ca e de Mg. De acordo com Vitti *et al.* (2006) e Souza *et al.* (2007), o Ca é um macronutriente que assume grande importância no crescimento das raízes e no desenvolvimento da vegetação como um todo. É importante ressaltar que os aspectos

fisionômicos dessas fitofisionomias estão muito associados aos fatores antropogênicos, uma vez que as mesmas são matas secas em processo de regeneração natural. No entanto, a Floresta Estacional Intermediária um apresenta maior densidade e estrutura vertical mais alta, pois essa formação possui um tempo de regeneração mais antigo.

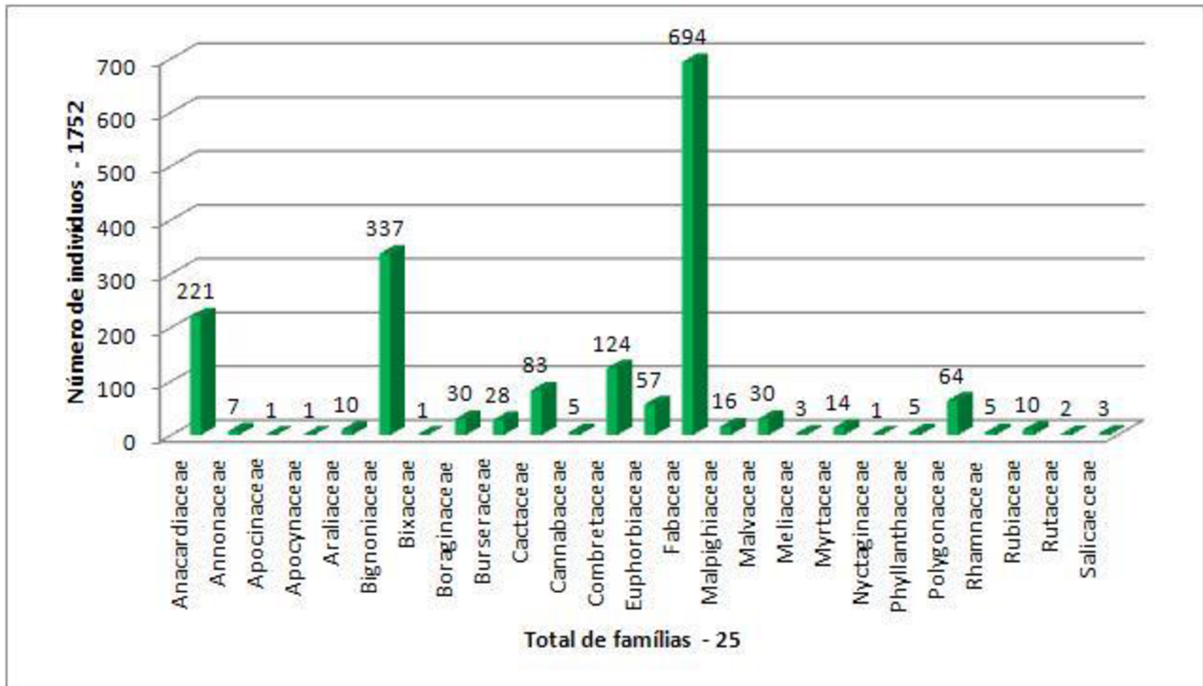
A Caatinga Arbustiva Aberta do Parque Estadual da Mata Seca encontra-se sobre uma área de NEOSSOLOS LITÓLICOS eutróficos típicos marcados pelo predomínio de grandes afloramentos de rocha calcária. A presença marcante de afloramentos rochosos e fraturas, associada ao clima com estação seca prolongada favoreceu o desenvolvimento de uma vegetação xerófila com árvores e arbustos espaçados e um grande número de cactáceas e bromeliáceas. Na estação chuvosa tem-se o desenvolvimento de um tapete herbáceo que promove o acúmulo de matéria orgânica ao solo. O Valor elevado de P está associado a essa matéria orgânica que age na disponibilização de fósforo para as plantas por meio de vários processos, tais como a complexação do cálcio, impedindo que esse elemento forme interações estáveis com o fósforo. A Floresta Estacional Decidual de alto porte da trilha da barriguda se encontra sobre o CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico latossólico. O valor V registrou 55 % no horizonte A e 78 % no horizonte Bi. Deve-se ressaltar que esse solo sustenta uma cobertura vegetal fisionomicamente semelhante à encontrada na área Sul do parque.

A vegetação do Parque Estadual da Mata Seca como um todo revelou um quadro ambiental marcado por grande riqueza de espécies e fitofisionomias, o que provavelmente reflete a influência das ações antrópicas e a natureza dos solos, com suas particularidades químicas e físicas. Foram identificadas sete fitofisionomias: Floresta Estacional Decidual de alto porte Tardia da área sul, Floresta Estacional Decidual de alto porte Tardia da trilha da Barriguda, Floresta Estacional Decidual Intermediária um, Floresta Estacional Decidual Intermediária dois, Floresta Estacional Decidual Cárstica, Mata Ciliar e Caatinga Arbustiva aberta.

Nesse contexto, os componentes vegetacionais analisados neste estudo apresentaram 1752 indivíduos arbóreos distribuídos em 25 famílias (Figura 4). As espécies que apresentaram no mínimo três indivíduos foram distribuídas na Tabela 3. As famílias floristicamente mais ricas foram a Fabaceae, a Bignoneaceae e a Euphorbiaceae. Assim, foram amostradas 31 espécies da família Fabaceae; 8, da família

Bignoneaceae; e 6, da família Euphorbiaceae. Essas famílias juntas respondem por 54% do total de espécies amostradas no estudo. As famílias que apresentaram maior densidade foram a Fabaceae, a Bignoneaceae e a Anacardeaceae que, juntas, representaram 72 % dos indivíduos amostrados.

Figura 4 – Distribuição da abundância dos indivíduos pelas famílias



Fonte: Belém, 2015

Tabela 3 – Nome científico, nome popular e total de indivíduos das espécies com no mínimo três indivíduos amostrados nas fitofisionomias do Parque Estadual da Mata Seca

Espécies	Nome popular	Número total de indivíduos
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	196
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira do Sertão	144
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb.	Espinheiro	132
<i>Handroanthus spongiosus</i> (Rizzini) S. Grose	Ipêzinho da Caatinga	126
<i>Albizia inundata</i> (Mart.)	Muquém	113
<i>Combretum duarceanum</i> Cambess	Vaqueta	101
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L. P. Queiroz	Sibipiruna	99
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	67
<i>Pilosocereus gounellei</i> (A. Weber ex K. Schum)	Xique-Xique	65
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna	62

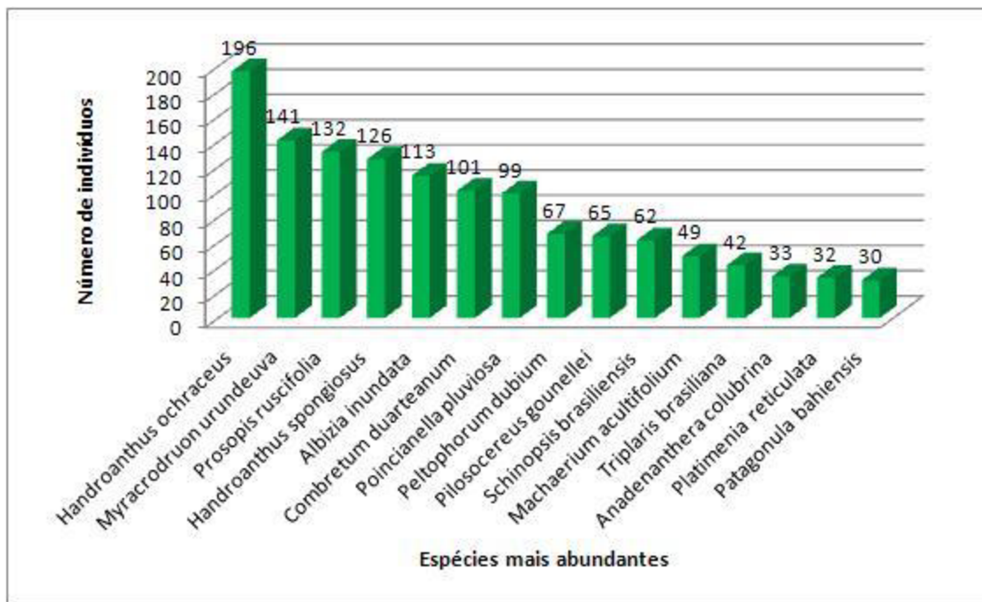
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá	52
<i>Triplaris brasiliana</i> Cham.	Pajeú	42
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	33
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	32
<i>Patagonica bahiensis</i> (Moric.) Kuntze.	Craibeira	30
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo	29
<i>Mimosa hostilis</i> Benth.	Mimosa preta	29
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	Amburana	28
<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	Garapa	27
<i>Stillingia saxatilis</i> Müll. Arg.	Leiteira	25
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	Surucucu	22
<i>Ruprechtia apetala</i> Wedd.	Ivirá	21
<i>Terminalia brasiliensis</i> Cambess.	Mussambê	21
<i>Senegalia martii</i> (Benth.) Seigler & Ebinger	Espinheira	19
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Marizeira	17
<i>Pereskia bahiensis</i> Gürke	Quiabenta	15
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	Quina	15
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	Jabuticaba brava	13
<i>Pseudobombax simplicifolium</i> A Robyns Bull Jard	Imbiruçu	13
<i>Amburana cearensis</i> A. C. Smith	Amburana de Cheiro	10
<i>Aralia excelsa</i> (Griseb.) J. Wen	Sabúgueira	10
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro	10
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC. Choose	Limão bravo	9
<i>Cyrtocarpa caatingae</i> J. D. Mitch. & Daly	Canjirana	8
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	Ipê-branco	8
<i>Annona spinescens</i> Mart.	Pinheira	7
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil. & al.) A. Robyns	Imbiruçu	7
<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.	Miroró	6
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Tamboril	6
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema branca	6
<i>Acosmium fallax</i> (Taub.) Yakovlev	Uvinha	5
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Juá mirim	5
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.) L. P. Queiroz.	Pau ferro	5
<i>Phyllanthus chacoensis</i> Morong	Carne de vaca	5
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	5
<i>Arrabidaea bahiensis</i> (Schauer) Sandwith & Moldenke	Folha larga	4
<i>Sterculia striata</i> A. St. Hil. & Naudin.	Chichá	4
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Café do mato	3
<i>Cavanillesia umbellata</i> K. Schum	Embaré	3
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	3
<i>Luetzelburgia andrade-limae</i> H. C. Lima	Angelim	3
<i>Pterocarpus zehntneri</i> Harms.	Pau sangue	3

Fonte: Belém, 2015.

As espécies mais abundantes foram *Handroanthus ochraceus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Prosopis ruscifolia*, *Handroanthus spongiosus* e *Albizia inundata*. Essas espécies juntas correspondem a 40% do total de indivíduos amostrados nas parcelas (Figura 5).

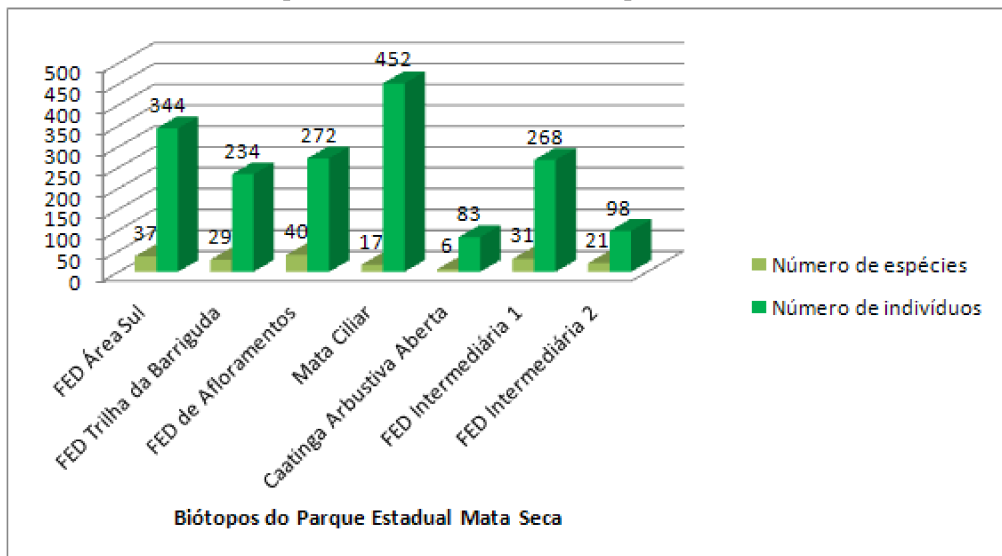
Em relação à riqueza florística presente nas fitofisionomias, a Floresta Estacional Decidual cárstica e as Florestas Estacionais Deciduais tardias das áreas Sul e da Trilha da Barriguda se destacaram como as áreas mais ricas em espécies: 40, 37 e 29 respectivamente. A Caatinga Arbustiva Aberta, com seis espécies, e a Mata Ciliar, com 17 espécies, foram as formações com menores quantidades de espécies (Figura 6).

Figura 5 – Distribuição da abundância entre as espécies



Fonte: Belém, 2015.

Figura 6 – Distribuição de espécies e indivíduos nos biótopos/fitofisionomias



Fonte: Belém, 2015.

O número mais elevado de espécies nas florestas estacionais em estágio tardio se justifica pela proximidade do clímax vegetacional e pela presença de solos profundos e mais férteis. Já na Caatinga Arbustiva Aberta, a presença de afloramentos rochosos e de solos muito rasos dificulta o desenvolvimento da vegetação arbórea. Na Mata Ciliar, o baixo número de espécies está associado ao regime de cheias e de vazantes, que cria um ambiente de estresse hídrico provavelmente desfavorável ao desenvolvimento de uma vegetação diversificada, favorecendo, assim, as espécies mais específicas e adaptadas às adversas condições edáficas e hídricas (RODRIGUES *et al.*, 2013). Quanto às Florestas Estacionais Deciduais Intermediárias um e dois, destaca-se que a primeira apresenta maior riqueza florística do que a segunda. Isto está associado ao maior tempo de regeneração da Intermediária um em relação à Intermediária dois e ao fato de as ações antropogênicas na Intermediária dois terem sido muito mais intensas do que na Intermediária um.

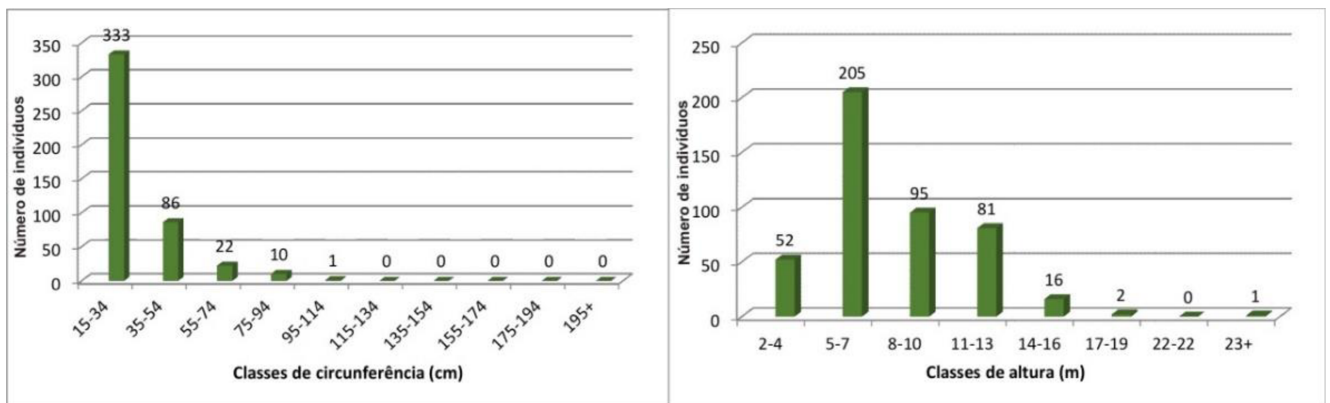
No tocante aos aspectos considerados na análise da estrutura fisionômica do biótopo Mata Ciliar foi observado o predomínio de indivíduos arbóreos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) na classe de 15 e 35 cm (Figura 7). Do total de 452 indivíduos amostrados nessa área, 74 % não ultrapassam 35 cm de circunferência, e apenas um indivíduo foi encontrado nas classes superiores a 90 cm. Para a análise da altura média dos indivíduos arbóreos, considerou-se uma classificação que estabelece que árvores de pequeno porte são caracterizadas por altura que varia entre dois a sete metros. As árvores de médio porte se enquadram entre oito e treze metros, enquanto que as árvores de grande porte alcançam quatorze metros de altura ou mais. Assim, a distribuição de altura das espécies em intervalos de classe na Mata Ciliar apresentou o maior número de indivíduos (257), com tamanho variando entre 2 a 8 m, o que corresponde a 54 % do total de indivíduos do biótopo. 38 % dos indivíduos são de médio porte, e apenas 4 % se enquadram na classe de grande porte. Rodrigues *et al.* (2013) ressaltam que o predomínio de indivíduos nas classes inferiores de circunferência e altura indica a presença marcante de umidade no solo, o que pode restringir o desenvolvimento das árvores.

Ressalta-se, portanto, que a maioria dos indivíduos arbóreos dessa vegetação apresenta pequeno porte, o que provavelmente se explica pelas condições edáficas marcadas pelo estresse hídrico e também pelas ações antrópicas representadas pelos

ciclos de desmatamentos que ocorreram nessas áreas, principalmente a partir da primeira metade do século XX, e que se estenderam até meados dos anos da década de 1980.

A formação Floresta Estacional Decidual Tardia da área Sul e da Trilha da Barriguda apresentou muitas árvores com a menor classe de circunferência, 224 e 139, o que corresponde a 65 % e 59 % total de indivíduos, respectivamente (Figura 8). No entanto, esses biótopos se destacaram por possuírem maior presença de indivíduos com circunferência acima de 95 cm, sendo que os indivíduos da espécie *Cavanillesia umbellata* (embaré) apresentaram um CAP superior a 500 cm. Isso provavelmente evidencia, de um lado, a existência de indivíduos jovens dentro de um processo sucessional e que ainda vão assumir as características da comunidade clímax; por outro lado, ressalta a presença de indivíduos que provavelmente representam resquícios de um clímax e, ao mesmo tempo, parte do que sobrou de um desmatamento seletivo que preservou algumas espécies.

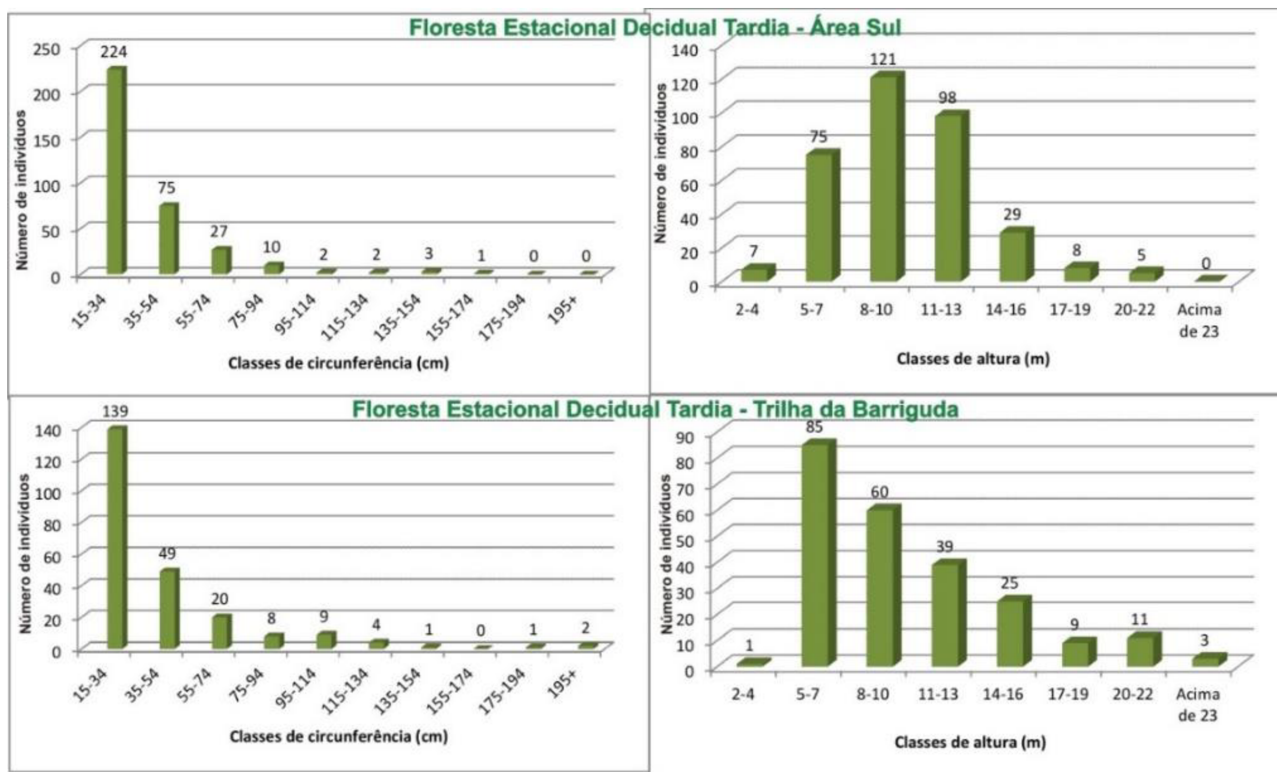
Figura 7 – Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura da Mata Ciliar



Fonte: Belém, 2015.

A *Handroanthus ochraceus*, por exemplo, se destacou como a espécie mais abundante, com 65 indivíduos na área Sul, e 64 na Trilha da Barriguda, sendo que, em duas áreas, ocorreram registros de indivíduos com 15 cm e com 50 cm de Circunferência à Altura do Peito (CAP). Considerando que essa espécie pode atingir 20 m de altura e 30 a 50 cm de CAP (SANTOS *et al.*, 2011), infere-se que realmente houve corte seletivo nessas florestas, haja vista que existem indivíduos jovens e maduros.

Figura 8– Circunferência à Altura do Peito(CAP) e altura das Florestas Estacionais Deciduais Tardias da área Sul e da Trilha da Barriguda



Fonte: Belém, 2015.

Em relação à altura, as duas florestas tardias apresentaram predomínio de árvores de porte médio (entre 8 e 14 m). Assim, fisionomicamente, esses dois biótopos são semelhantes, sobretudo na densidade vegetacional e na estrutura vertical. Ambos apresentam dois estratos bem definidos, sendo o primeiro estrato formado por árvores de 5 a 14 m, e o segundo estrato, mais alto, composto por árvores de 15 a 20 m e pelas emergentes, com mais de 20 m. No entanto, na Floresta Estacional Decidua da área Sul, os indivíduos de porte médio corresponderam a 63 % do total, enquanto que, na Trilha da Barriguda, registraram-se 42 % de árvores de médio porte. Ressalta-se, entretanto, que o percentual com árvores de grande porte nessas áreas foi o maior entre todos os biótopos analisados.

Na área Sul, 12 % do total de indivíduos amostrados foram considerados como de grande porte. Já na Trilha da Barriguda o percentual para as grandes árvores chegou a 20 %. Na área Sul, registraram-se apenas 5 indivíduos com mais de 20 metros; na Trilha da Barriguda, foram encontrados 14 indivíduos nessa altura. Ainda em relação à Trilha da Barriguda, ressalta-se que, nas parcelas dessa fitofisionomia foram amostrados

3 indivíduos com mais de 23 m de altura, o que corresponde à presença dos indivíduos da espécie *Cavanillesia umbellata* (embaré ou barriguda lisa), que chegam a alcançar 30 m de altura e 7 m de circunferência nessa área do parque.

Os valores correspondentes ao porte das Florestas Estacionais Deciduais Tardias da área Sul e na Trilha da Barriguda corroboram alguns autores que ressaltam que as Florestas Estacionais Deciduais possuem porte variando entre 10 e 30 m, sendo que os indivíduos com mais de 20 m correspondem às árvores emergentes que transpõem o dossel superior (SCHARIOT; SEVILHA, 2005; SCOLFORO; CARVALHO, 2006; RIBEIRO; WALTER, 2008).

Todo esse contexto marcado pela presença de maiores circunferências e alturas evidencia a presença de solos mais férteis que propiciam o desenvolvimento das espécies, haja vista que os valores de cálcio, de magnésio e da saturação por bases (Valor V%) foram altos nessas fitofisionomias, principalmente na área Sul, onde esses atributos se destacaram como os mais altos de todo o parque. Sabe-se que o Ca é um importante nutriente que exerce grande influência no crescimento das plantas. A carência de Ca afeta fortemente os pontos de crescimento, podendo provocar até a morte das raízes (VITTE *et al.*, 2006). Para Goedert (1986), a deficiência de Ca afeta o crescimento das plantas, pois provoca necrose nos tecidos das gemas apicais (brotos), que podem morrer.

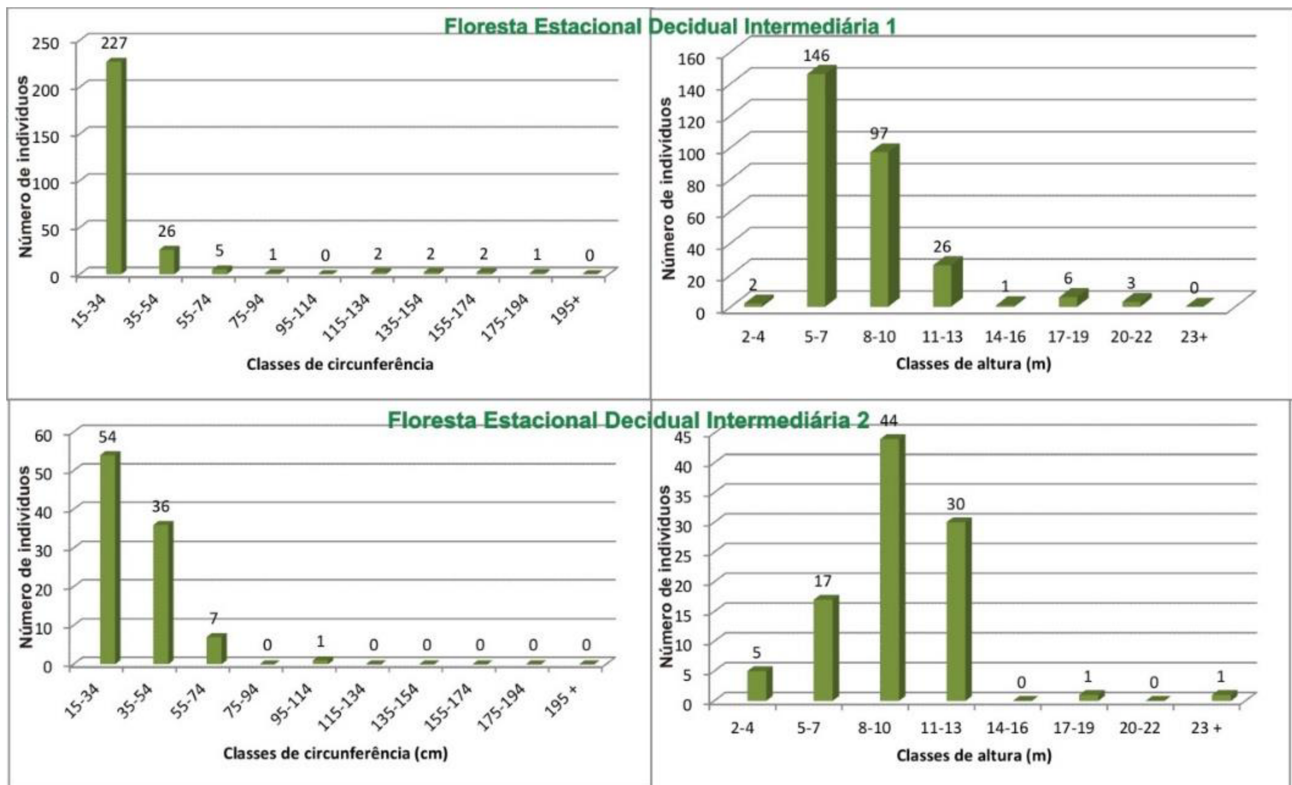
O Mg é outro importante nutriente que exerce influência significativa sobre o desenvolvimento dos vegetais. Nesse sentido, o Mg é um dos principais ativadores de enzimas que atuam em processos importantes como fotossíntese e respiração celular, além de fazer parte da molécula de clorofila (VITTE *et al.*, 2006). Conforme esses autores, o Mg é geralmente encontrado nos solos mais argilosos na forma de minerais ferro-magnesianos. Como o Mg não é fortemente adsorvido pelas argilas, pode ser mais facilmente lixiviado.

As Florestas Estacionais Deciduais Intermediárias um e dois apresentaram altos percentuais de indivíduos com Circunferência à Altura do Peito entre 15 e 35 cm (Figura 9), o que não está longe do esperado, uma vez que essas fitofisionomias se encontram em processo de regeneração natural, iniciado entre 35 e 15 anos,

respectivamente. A Intermediária um apresentou 84 % dos indivíduos nessa classe de circunferência, enquanto que a Intermediária dois mostrou 55 %. Isso se explica pelo fato de a Intermediária um ser 20 anos mais velha do que a Intermediária dois. Tal espaço de tempo, sem registro de intervenção antrópica na Intermediária um, também permitiu o estabelecimento de novas espécies, que se dispersaram para essa área.

O número de indivíduos nas classes com circunferência superior a 95 cm (árvores velhas de médio a grande porte) também é maior na Intermediária um (7, na Intermediária 1, e apenas um, na Intermediária dois), o que provavelmente está associado ao uso mais intenso da Intermediária dois. A área da Intermediária um foi desmatada e pouco usada para pasto, enquanto que, na área da Intermediária dois, ocorreram intensos desmatamentos periódicos e a introdução de capim para pastagem.

Figura 9 – Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura das Florestas Estacionais Intermediárias um e dois



Fontes: Belém, 2015

Em relação ao porte e à estrutura vertical, ressalta-se que 55 % do total de indivíduos da Intermediária um são de pequeno porte (entre 2 e 7 m), enquanto que, na

Intermediária dois, as árvores pequenas correspondem a apenas 22,5 %. Quanto aos indivíduos de porte médio, a Intermediária um apresentou percentual de 45 % do total de árvores. Já na Intermediária dois, as árvores de porte médio corresponderam a 75,5 % do total. Nota-se que a Intermediária dois possui menor percentual de indivíduos de pequeno porte e maior percentual de árvores de porte médio, todavia, proporcionalmente, a Intermediária um possui muito mais indivíduos de porte médio do que a Intermediária dois.

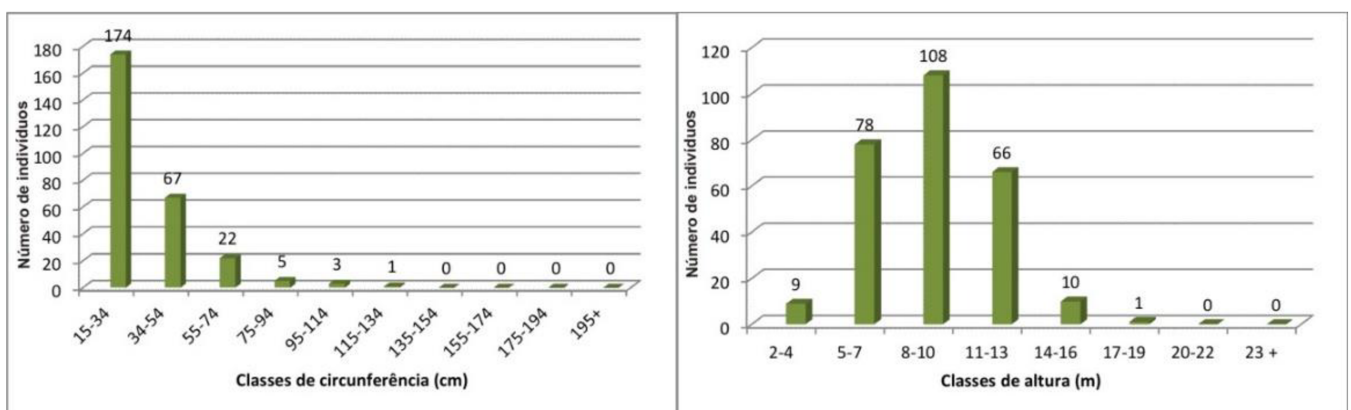
Em números absolutos a Floresta Estacional Intermediária um possui 123 indivíduos considerados como de porte médio, enquanto que a Intermediária dois possui 74 árvores neste grupo. Os indivíduos de porte médio englobam as classes de 8 a 10 m e de 11 a 13 m, sendo que na Intermediária um apenas a classe de árvores de 8 a 11 m apresentou indivíduos (97 árvores) que é quase a mesma quantidade de indivíduos do número total de árvores em todas as classes de altura na Intermediária dois (98 árvores), ou seja, proporcionalmente, na intermediária um existem muito mais indivíduos de porte médio. A presença das árvores de porte médio nas duas florestas provavelmente se explica pela diferença de idade de regeneração, mas pode também estar associada ao corte seletivo que, certamente, também ocorreu com intensidades diferentes nas duas realidades. Quanto às árvores de grande porte, a Intermediária um registrou percentual de 4 % do total de indivíduos; a Intermediária dois registrou apenas 2 %.

Por fim, ressalta-se que, mesmo com esses valores percentuais de indivíduos de porte médio menores, a Floresta Estacional Decidual Intermediária um é fisionomicamente mais densa e mais alta do que a Intermediária dois. Entretanto, também se deve destacar que os aspectos fisionômicos dessas duas formações vegetais refletem condições edáficas favoráveis que propiciaram o desenvolvimento arbóreo, haja vista que os solos das duas áreas possuem altos valores de Ca e de Mg. De acordo com Vitti *et al.* (2006) e Souza *et al.* (2007), o Ca é um nutriente que assume grande importância no crescimento das raízes e no desenvolvimento da vegetação como um todo. Já o Mg é imprescindível para a formação da molécula de clorofila e para a síntese proteica, o que, certamente, influencia diversos processos fisiológicos e bioquímicos que afetam positivamente o crescimento das plantas (CAKMAK; YAZICI, 2010).

Na Floresta Estacional Decidual Cárstica foram encontrados 64 % do total de indivíduos arbóreos na classe de 15 a 34 cm de Circunferência à Altura do Peito (CAP) (Figura 10). 34,5% dos indivíduos se encontram na entre 34 a 94 cm de circunferência, e apenas 1,5 % se encontra na classe de indivíduos com CAP superior a 95 cm (o que corresponde a 4 indivíduos). Esses valores são muito semelhantes aos encontrados na Floresta Estacional Decidual Intermediária um, o que reforça a possibilidade de essa formação vegetal ser classificada como uma Floresta Estacional em estágio sucessional intermediário. Em relação à estrutura vertical, ressalta-se o predomínio de indivíduos arbóreos de porte médio (63,5 %). As árvores de pequeno porte corresponderam a 31 % do total, enquanto que os indivíduos de grande porte representam apenas 4 %.

Constata-se que, em relação ao porte dos indivíduos, a Mata Seca Cárstica também se assemelha muito às Florestas Estacionais Intermediárias um e dois, pois as três formações possuem dois estratos bem definidos, com algumas árvores emergentes acima do dossel. As três formações também possuem solos férteis, porém nas Florestas Estacionais Intermediárias um e dois ocorrem Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos latossolólicos e Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos típicos, respectivamente. Já na Floresta Estacional Decidual Cárstica ocorre sobre Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico. Por fim, os dados de circunferência e de altura da Floresta Cárstica, quando comparados com os dados das Florestas Intermediárias um e dois, sugerem um histórico de desmatamento em um espaço de tempo de 20 a 40 anos.

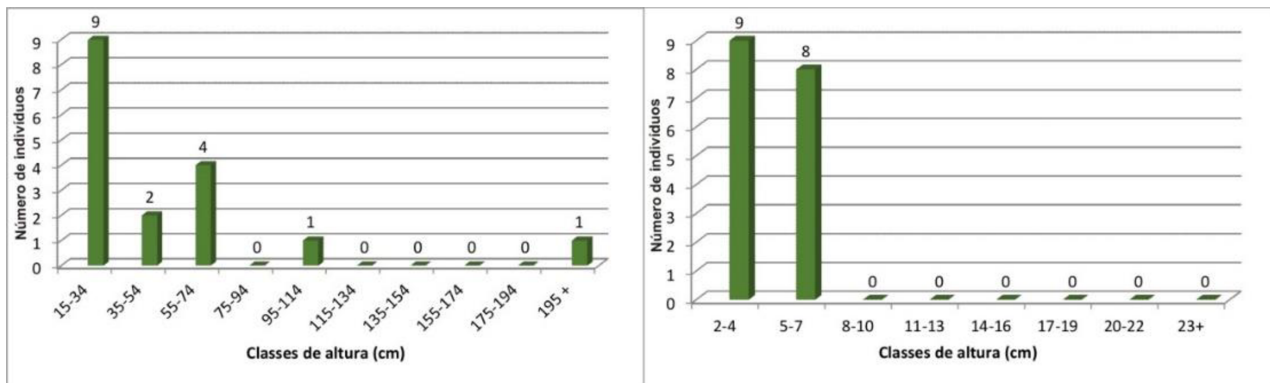
Figura 10 – Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura da Floresta Estacional Decidual Cárstica



Fonte: Belém, 2015

A Caatinga Arbustiva Aberta se destacou por apresentar o menor número de indivíduos amostrados (83). Desse total, apenas 20 % corresponde aos indivíduos arbóreos; e 80 %, aos arbustos. Do total de árvores amostradas, 53 % (9 indivíduos) se encontram na classe de 15 a 34 cm (Figura 11). O percentual de indivíduos nas classes com circunferência superior a 95 cm foi de 12 %, o que equivale a duas árvores. Em relação ao porte dos indivíduos, nota-se que todos são pequenos e não ultrapassam 7 m. O estrato arbustivo é composto exclusivamente por cactáceas da espécie *Pilosocereus gounellei* (xique-xique). O número de gramíneas, de ervas e de cactáceas que compõe o estrato herbáceo não foi amostrado neste trabalho. Ressalta-se, que no Neossolo Litólico da área ocorrem grandes áreas de afloramentos calcários, o que dificulta o desenvolvimento da vida vegetal.

Figura 11 – Circunferência à Altura do Peito (CAP) e altura da Caatinga Arbórea Aberta



Fonte: Belém, 2015

Praticamente todas essas características corroboram os estudos sobre Caatingas Arbustivas estudadas por Fernandes (1998) nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Para esse autor, a Caatinga Arbustiva Aberta é estruturalmente baixa com árvores entre 3 e 5 metros. No entanto, vale ressaltar que esse estrato arbóreo da Caatinga Arbustiva Aberta do Parque Estadual da Mata Seca tem outro aspecto peculiar, pois é constituído quase que exclusivamente por indivíduos da espécie *Pseudobombax simplicifolium* (imbiuruçu) e por exemplares raros de *Ceiba rubiflora* (barriguda vermelha), *Commiphora leptophloeos* (amburana de cambão) e *Cavanillesia umbellata* (embaré). Siqueira Filho *et al.* (2009) ressaltam que *Pseudobombax simplicifolium* é uma espécie exclusiva de afloramentos calcários das baixadas do Vale do Rio São

Francisco. Os estudos de Brandão *et al.* (1998) na Caatinga Arbustiva Aberta de Jaíba, Norte de Minas, também encontraram o predomínio de *Pseudobombax simplicifolium* no estrato arbóreo, porém, esses autores não registraram a presença de *Pilosocereus gounellei*.

### Considerações finais

Estudos que correlacionam solos com vegetação são de fundamental importância para a compreensão de ambientes marcados pela diversidade vegetacional, haja vista que os atributos pedológicos exercem influência bastante significativa sobre o desenvolvimento florístico e fisionômico estrutural das formações vegetais presentes nos substratos físicos das biocenoses. Entretanto, diante de um cenário marcado pela influência antrópica sobre as características vegetacionais, faz-se necessário que estudos sobre a relação solo/planta considerem o papel dos fatores antropogênicos, na busca pela compreensão das diferenças entre as fitofisionomias. Os resultados obtidos neste trabalho confirmam essa realidade e ainda ressaltam a importância dos dados e das informações sobre as ações antrópicas nas análises de tipos vegetacionais em diferentes estágios sucessionais e sob condições pedológicas semelhantes.

O levantamento pedológico realizado neste trabalho identificou cinco classes de solos: GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico plântico, LUVISSOLO HÁPLICO Órtico típico, CAMBISSOLO HÁPLICO Tb eutrófico latossólico, CAMBISSOLO HÁPLICO Ta eutrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico típico. Foi possível verificar que a maioria desses solos é eutrófica; sendo desprovidos de alumínio e hipoférricos, com alta concentração de Ca e de Mg, acidez variando de fraca a moderada com argila de atividade alta (Ta).

Ressalte-se ainda que esse resultado permitiu concluir que os Cambissolos predominaram na área de Floresta Estacional Decidual e estiveram associados a três contextos fisionômicos e florísticos distintos: Floresta Estacional Decidual tardia da Trilha da Barriguda, Florestas Estacionais Deciduais Intermediárias um e dois e Floresta Estacional Decidual cárstica. O Luvissole associou-se à Floresta Estacional Decidual tardia da área Sul. Vale destacar que o Gleissolo e o Neossolo Litólico são os solos que

produziram discriminações mais evidentes no contexto vegetacional da área, uma vez que a Mata Ciliar e a Caatinga Arbustiva Aberta apresentaram quadro fisionômico e florístico bem distinto dos demais biótopos estudados.

O corte seletivo de espécies usadas na implantação e na manutenção da infraestrutura da antiga fazenda e os desmates cíclicos nas pastagens destacaram-se como os mais relevantes fatores antropogênicos usados na explicação das diferenças entre as formações vegetais do parque. Por tudo isso, destaca-se que os fatores antropogênicos foram muito importantes para explicar as diferenças fisionômicas existentes entre as Florestas Estacionais Deciduais Intermediárias um e dois e as Florestas Estacionais Deciduais em estágio sucessional tardio.

Pelas análises realizadas, observa-se que a vegetação do Parque Estadual da Mata Seca apresenta grande riqueza florística, a qual se expressa em 83 espécies distribuídas em 25 famílias. As famílias floristicamente mais ricas foram a Fabaceae, a Bignoneaceae e a Euphorbiaceae. Delas, foram amostradas 31 espécies da família Fabaceae; 8, da família Bignoneaceae; e 6, da família Euphorbiaceae. As áreas amostradas registraram espécies como *Handroanthus ochraceus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Shinopsis brasiliensis*, *Handroanthus spongiosus*, *Tabebuia roseo-alba*, *Anadenanthera columbrina* e *Spondias tuberosa*, todas com elevado número de registros no semiárido brasileiro e muito importantes para a comunidade arbórea do bioma Caatinga.

Em relação à análise fisionômico-estrutural, a classe de circunferência de 15 a 35 cm predominou em todas as áreas amostrais. As classes de altura com árvores de pequeno porte (2 a 7 metros) predominaram na Mata Ciliar, Caatinga Arbustiva Aberta e Floresta Estacional Decidual Intermediária um. Os indivíduos arbóreos de porte médio predominaram nas áreas de Florestas Tardias, na Intermediária dois e na Mata Seca cárstica. As classes com árvores de grande porte (acima de 15 metros) destacaram-se apenas nas Florestas Tardias da Trilha da Barriguda e da área Sul. Esses resultados evidenciam os efeitos edáficos e antrópicos sobre as comunidades arbóreas e ainda ressaltam que todos os biótopos possuem árvores jovens inseridas em processos sucessionais de diferentes idades.

Este trabalho demonstrou sua relevância ao estudar a análise dos atributos pedológicos dentro de uma perspectiva voltada para a compreensão da influência do solo sobre as fisionomias e sobre o padrão de distribuição das espécies arbóreas das Florestas Estacionais Deciduais e das Matas Ciliares, bem como suas relações com as ações antrópicas que marcaram o processo de ocupação histórica da área que viria a ser transformada em unidade de conservação, no extremo Norte de Minas Gerais.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (Brasil).

### Referências

ALMEIDA, M. I. S. Algumas considerações sobre o papel do Estado na reorganização do espaço norte-mineiro. **Caderno Geográfico**, Montes Claros, MG, v. 1, n. 3, p. 9-18, 1999.

ANGELIM, A. E. S.; MORAES, J. P. S.; SILVA, J. A. B.; GERVÁSIO, R. C. R. G. Germinação e aspectos morfológicos de plantas de Umburana de cheiro (*Amburana cearensis*) encontradas na Região Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1062-1064, jul. 2007.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário – Caatinga**. Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.

ARAÚJO, G. M. **Matas ciliares da caatinga: florística, processo de germinação e sua importância na restauração de áreas degradadas**. 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

BEDÊ, C. L. *et al.* **Manual para mapeamento de biótopos no Brasil – Base para um planejamento ambiental eficiente**. Belo Horizonte: Fundação Alexander Brandt, 1997.

BELÉM, R. A. **Zoneamento ambiental e os desafios da implementação do Parque Estadual Mata Seca, município de Manga, Norte de Minas Gerais**. 2008. 169f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

BELÉM, R. A. **Atributos químicos, físicos e mineralógicos dos solos e sua relação com os biótopos do Parque Estadual da Mata Seca, Município de Manga, Norte de**

- Minas Gerais.** 2015. 161f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- BRANDÃO, M. Caatinga. In: MENDONÇA, M.; LINS, L. (Org.). **Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2000. p. 75-85.
- BRANDÃO, M.; NAIME, U. J. Cobertura vegetal original dos municípios de Jaíba, Manga e Matias Cardoso, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 7-13, abr. 1998.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. Composição florística das áreas recobertas pela Caatinga na área mineira da Sudene. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 20-32. 1994.
- BRANDÃO, M.; ARAÚJO, M.G.; LACA-BUENDIA, J. P. “Furados”: Um novo ecossistema de grande importância como suporte à fauna local e regional da Região da Jaíba, MG. **Daphne**, Belo Horizonte, v.8, n.3, p.51-60, jul. 1998.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa informação tecnológica/Embrapa Florestas, 2008.
- CODEMIG - Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. (Belo Horizonte, MG). **Mapa Geológico do estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2014. Mapa físico. Escala 1: 1.000.000.
- DRUMOND, G.M.; MARTINS, C.S.; MACHADO, A.B.M.;SEBAIO, F.A.; ANTONINE, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação.** Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005, 222p.
- DUARTE, T. G. **Florística, fitossociologia e relações solo-vegetação em Floresta Estacional Decidual em Barão de Melgaço, Pantanal de Mato Grosso.** 2007. 155 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo.** 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – EPAMIG. **Estudo de solos, clima e vegetação do município de Manga - MG.** Belo Horizonte: EPAMIG, 1990.
- ESPIRITO-SANTO et al. Florestas estacionais deciduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. **MG Biota: Boletim técnico-científico da diretoria de biodiversidade do IEF - MG**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 5-13, jun./jul. 2008.
- GONÇALVES, F.N. **Estudo das características físicas, química e morfológicas dos solos como subsidio ao levantamento das potencialidades agrícolas da comunidade rural de Pernambuco em Pirapora, Norte de Minas Gerais.** 2014. 75 f. Monografia

(Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros. 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. v. 2.

MACIEL, J. R.; FERREIRA, J. V. A.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. Modelagem de distribuição de espécies arbóreas na recuperação de áreas degradadas da Caatinga. In: SIQUEIRA-FILHO, J. A. (Org.). **A flora das Caatingas do São Francisco: história natural e conservação**. Rio de Janeiro: Andrea Jacobsson, 2012. p. 231-264.

MEIADO, M.V.; MACHADO, M.C.; ZAPPI, D.C.; TAYLOR, N.P.; SIQUEIRA FILHO, J.A. Cactos do rio São Francisco: atributos ecológicos, distribuição geográfica e endemismo. In. SIQUEIRA FILHO, J. A. (Org.). **A flora das Caatingas do São Francisco: história natural e conservação**. Rio de Janeiro: Andrea Jacobsson, 2012. p. 265-303.

OLIVEIRA, C. V. **Atributos químicos, mineralógicos, micromorfológicos, gênese e uso de solos do Projeto Jaíba, Norte de Minas Gerais**.1999. 181 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Programa de Pós-graduação em solos e nutrição de plantas, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1999.

OLIVEIRA, C. V.; KER, J.C.; FONTES, L.E.F.; CURI, N.; PINHEIRO, J.C. Química e mineralogia de solos derivados de rochas do Grupo Bambuí no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 22, n. 4, p. 583-593, 1998.

PÓVOA, J. S. R. **Distribuição da variação genética de Cedrela fissilis Vell, em fragmentos florestais no sul de Minas Gerais, por meio de isoenzimas**. 2002. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2002.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora UFPE, 2005.

QUEIROZ, A.F. **Caracterização e classificação de solos do município de Casa Nova/BA para fins de uso, manejo e conservação**. 2013, 155f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró. 2013.

RAMOS, K. M. O. et al. Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* (allemao) em diferentes condições de sombreamento. **Acta bot. bras.**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 351-358, 2004.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observations on forests of some mesotrophic soils in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 47-58, 1978.

ROCHA, A.E.; AGRA, M.F. Flora do Pico do Jabre, Paraíba, Brasil: Cactaceae Juss. **Acta. Bot. Bras.**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 15-21, 2002.

RODRIGUES, A. C. C.; OSUNA, J. T. A.; QUEIROZ, S. R. O. D.; RIOS, A. P. S. Biometria de frutos e sementes e grau de umidade de sementes de Angico (*Anadenanthera colubrina*. (Vell.) Brenan Var. *Cebil* (Griseb.) Altschul procedentes de duas áreas distintas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, SP, v. 4, n. 8, p. 1-15, ago. 2006.

RODRIGUES, P.M.S. **Análise de gradientes de solo e vegetação em Mata Ciliar do Rio São Francisco, Norte de Minas Gerais, para fins de restauração florestal**. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

SANTOS, D. S. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Embrapa, 2005.

SANTOS, J.C.B.; SOUZA JUNIOR, V.S; CORRÊA, M.M.; RIBEIRO, M.R.; ALMEIDA, M.C; BORGES, L.E.P. Caracterização de Neossolos Regolíticos da Região Semiárida do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 36, p. 683-695, 2012.

SCHARIOT, A.; SEVILHA, A. C. Biodiversidade, estrutura e conservação de Florestas Estacionais Deciduais no Cerrado. 2005. In: SCHARIOT, A.; SOUSA, J. C.; FELFILI, J. M. (Ed.). **Ecologia, biodiversidade e conservação do Cerrado**. Brasília. Não publicado.

SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. de. **Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras, MG: UFLA, 2006.

SIQUEIRA FILHO, J. A.; SOUZA, D.P.; SIQUEIRA, A.A.; MEIADO, M.V.; CORRÊA, L.C.; CAMPELO, M.J.A.; RAMOS, R.R.D. A queda do mito: composição, riqueza e conservação das plantas vasculares das Caatingas do Rio São Francisco. In: SIQUEIRA FILHO, J. A. (Org.). **A flora das Caatingas do São Francisco: história natural e conservação**. Rio de Janeiro: Andrea Jacobsson, 2012. p. 161-191.

SIQUEIRA-FILHO, J. A.; SANTOS, A. P. B.; NASCIMENTO, M. F. S.; ESPÍRITO-SANTO, F. S. **Guia de árvores da Caatinga**. Petrolina, PE: Editora e Gráfica Sanfranciscana, 2009.

VELOSO, T. M. G.; WHITAKER, D. C. A. Memórias sobre um conflito de terra em relatos de história de vida. **Fractal – Revista de Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 23-40, jan./abr. 2013.

WHITAKER, D. C. A. et al. A transcrição da fala do homem rural: fidelidade ou caricatura? In: WHITAKER, D. C. A. (Org.). **Sociologia rural**; questões metodológicas emergentes. Presidente Venceslau, SP: Letras à margem, 2002. p.115-120.

---

**Autores**

---

**Ronaldo Alves Belém** – É Graduado, Mestre e Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atualmente é Professor do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

**Endereço:** Av. Prof. Rui Braga, s/n – Vila Mauriceia, Montes Claros/MG, CEP: 39.401.089.

**Cristiane Valéria Oliveira** – É Graduada em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Mestre em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e Doutora em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente é professora do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências (IGC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

**Endereço:** Av. Antônio Carlos, 6.627 – Pampulha, Belo Horizonte/MG - CEP: 31270-901 – Brasil

**Maria das Dores Magalhães Veloso** – É Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes); Mestre em Educação pelo Instituto Superior Enrique José Varona (IEPEJV/Cuba) e Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Atualmente é Professora do curso de Ciências Biológicas e do Programa de Pós Graduação em Botânica Aplicada - PPGBot, da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

**Endereço:** Av. Prof. Rui Braga, s/n - Vila Mauriceia, Montes Claros/MG, CEP:39401-089 – Brasil.

---

**Artigo recebido em: 12 de fevereiro de 2021.**

**Artigo aceito em: 30 de março de 2021.**

**Artigo publicado em: 01 de junho de 2021.**