CAPÍTULO
34

Características físico-químicas dos solos da região do alto curso das bacias hidrográficas do Rio de Contas e Paraguaçu e suas relações com as fitofisionomias – Bahia, Brasil

https://doi.org/10.56238/tecavanaborda-034

Marcelo Araújo da Nóbrega
Geógrafo e doutor em Botânica (Fitogeografia) pela Universidade de São Paulo (USP).
Professor titular do Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Endereço: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Vitória da Conquista/BA Estrada do Bem Querer, Km 04 - Vitória da Conquista - Bahia, Brasil.
Setor: Departamento de Geografia.
E-mail: maraujonobrega@gmail.com

Ariel Moura Vilas Boas
Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Brasil.
Professor do colégio Camilo de Jesus Lima.
Mestrando em geografia na universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Endereço: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Vitória da Conquista/BA. Estrada do Bem Querer, Km 04 - Vitória da Conquista - Bahia, Brasil.
Setor: Departamento de Geografia.
E-mail: arielvilasgeografia@gmail.com

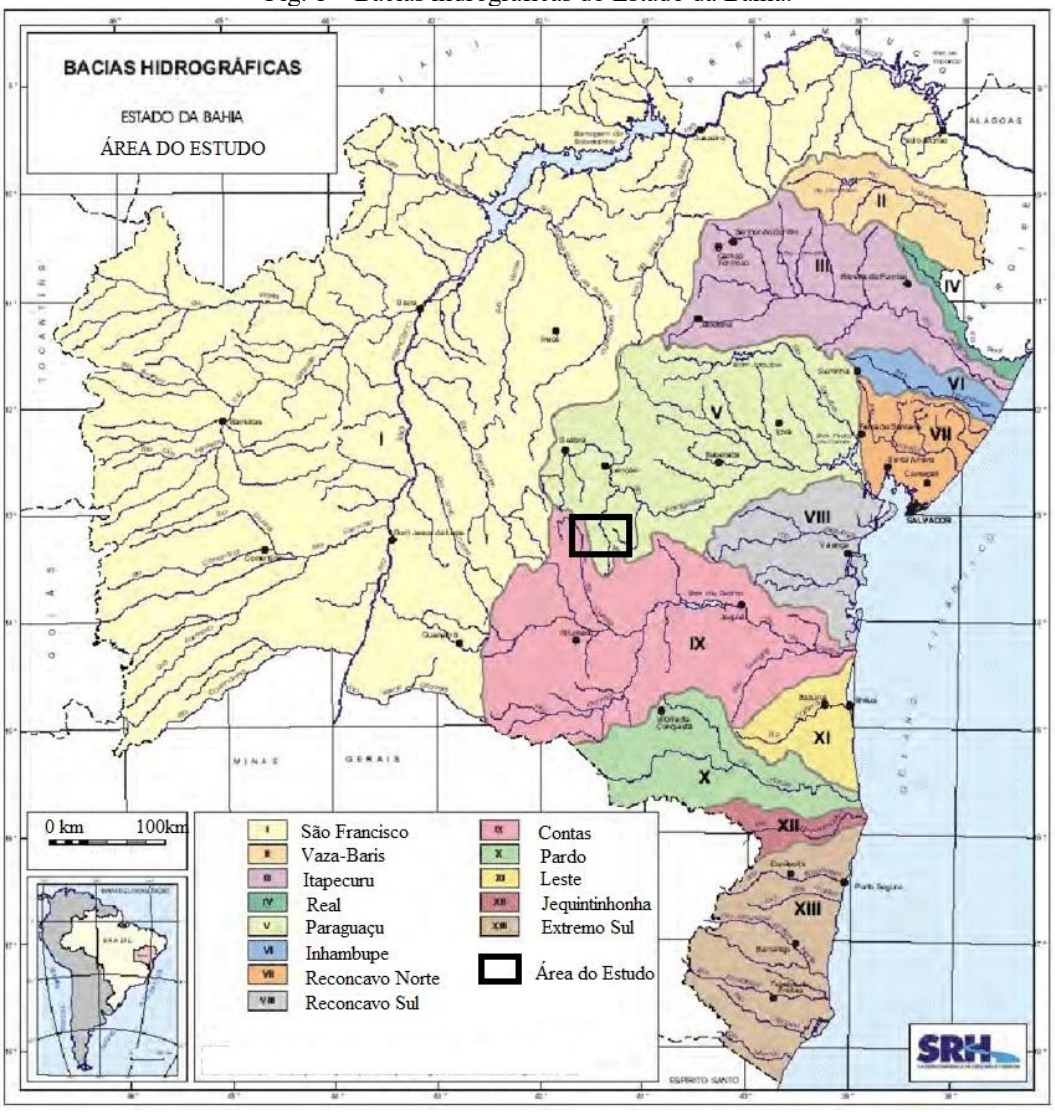
RESUMO
Este estudo tem por objetivo caracterizar os aspectos físico-químicos dos solos da região que corresponde ao alto curso das bacias hidrográficas dos rios de Contas e rio Paraguaçu - centro da Bahia, relacionando com as fitofisionomias desta área (campo rupestre, campo limpo , campo sujo, campo cerrado, caatinga, mata seca caatinga/cerrado, carrasco, capão e floresta estacional semidecidual). Para atingir o objetivo da pesquisa, amostras de solo foram coletadas em cada formação vegetal e analisadas no laboratório de solos da ESALQ - USP, a fim de identificar a fertilidade do solo através da determinação de pH, matéria orgânica, fósforo assimilável, potássio, cálcio, magnésio , acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases. Da mesma forma, foi verificada a composição das partículas do solo, ou seja, a textura, etapa realizada no laboratório de ecossistemas terrestres do Departamento de Ecologia da USP e no laboratório de solos da ESALQ. Outro fator importante também estudado para explicar as variações da cobertura vegetal na região, é a variação da umidade do solo nos diferentes ambientes fisiográficos existentes ao longo de um perfil topográfico. A escolha dos pontos foi baseada nos tipos desses ambientes encontrados de leste a oeste na área de estudo: na encosta leste da serra do Sincorá, dentro da serra do Sincorá, na encosta leste do Pediplano Central da Chapada Diamantina , no topo deste pediplano em três pontos com fitofisionomias distintas e, na vertente oeste deste pediplano, também em três pontos com fitofisionomias distintas. Elas foram feitas em dois períodos, no mês de novembro, chuvoso e, no mês de julho, seco na maioria dos ecossistemas. Outro estudo realizado foi a comparação entre os dados médios de umidade do solo da Floresta Estacional Semidecidual com os dados médios anuais de precipitação pluviométrica de Ibicoara; os dados de umidade dos solos da floresta mesófila do capão com os dados pluviométricos de Cascavel e; dados de umidade do solo da Caatinga com dados de Jussiape. Isso foi feito porque esses locais correspondem aos tipos fitofisionômicos definidos. Os solos encontrados nesta parte da Bahia podem ser classificados em 5 classes, predominantemente latossolos (oxisols). Todas essas classes apresentam uma grande diversidade de propriedades físicas e químicas, como pode ser observado nas fotografias e nas análises de granulometria e fertilidade feitas para elas. Os solos mais profundos estão localizados no Pediplano Central da Chapada Diamantina, onde se encontram o campo sujo, campo limpo, carrasco e floresta estacional semidecidual (capão), e os solos mais rasos encontrados foram campo rupestre, caatinga e campo cerrado, este último localizado em uma ladeira. Quanto às variações da água do solo na região ao longo de um corte longitudinal ou perfil topográfico, os dados indicam que houve grandes variações espaciais na umidade e também ao longo dos meses considerados em alguns ecossistemas. O mês de novembro é um dos mais chuvosos em geral em toda a região e o mês de julho é um dos mais secos na maioria dos ambientes.

Palavras-chave: Características químicas e físicas dos solos, Fitofisionomias, Alto curso das bacias dos Rios de Contas e Paraguaçu.

1 INTRODUÇÃO

O alto curso das bacias hidrográficas do Rio de Contas e Paraguaçu corresponde à região norte do Espinhaço. É formada por vários alinhamentos serranos denominados Diamantina-Espinhaço, prolongamentos da Cadeia do Espinhaço, no Estado da Bahia (Fig. 01). É uma extensa área de aproximadamente 60.000 km² e cobre principalmente a porção central do Estado da Bahia e trechos ao norte, ao sul e a oeste deste Estado, entre as coordenadas em torno de 10° a 15°S e 40° a 44°W. Considera-se normalmente como o norte da Cadeia do Espinhaço os planaltos e serras do Espinhaço propriamente ditos e da Chapada Diamantina cobertas com rochas metassedimentares inseridas em estruturas dobradas e falhadas, datadas do Proterozóico Médio e Superior (Nunes et al. 1981.; Mauro et al. 1982.; Nou et al., 1983). Quatro microrregiões geográficas integram está região: Chapada Diamantina Setentrional, Chapada Diamantina Meridional, Baixo-Médio São Francisco e Serra Geral da Bahia.

Fig. 1 – Bacias hidrográficas do Estado da Bahia.



Fonte: SEMA - Secretaria do Meio Ambiente da Bahia. (2023)

O clima dominante é o tropical do tipo subquente e semiúmido da zona tropical do Brasil Central (Nimer, 1977). A temperatura média anual varia em torno de 19° a 20°C e, a média no inverno fica abaixo dos 18°C. A temperatura pode cair abaixo dos 10°C nos dias mais frios do inverno em alguns pontos superiores a 1.000m. As precipitações nesta região variam entre 500 a 1.300mm anuais e dependem de vários fatores. As chuvas ocorrem principalmente entre os meses de novembro a março e muitas vezes têm um caráter torrencial. Ocorrem também, frequentemente, chuvas orográficas no setor leste da Chapada Diamantina, na serra do Sincorá e na serra do Tombador, fator que favorece o aumento da precipitação nestes locais, ficando acima de 1.200mm para as localidade de Lençóis, Andaraí e Ibicoara.

A rede hidrográfica do norte da Cadeia do Espinhaço pertence a 5 grandes bacias: a do Rio São Francisco, a oeste e norte; a do Rio de Contas e Rio Pardo, ambas no sul; a do Rio Paraguaçu e do Itapicuru, ambas à leste. Normalmente, os grandes e médios rios são perenes devido a natureza da litologia da área.

A história geológica da Cadeia do Espinhaço começa no Pré-Cambriano Médio quando começa a sedimentação das sequencias do Supergrupo Espinhaço (Gonzalez & Araújo, 1993). Suas rochas são metamórficas ou sedimentares. No Planalto do Espinhaço são predominantes as rochas do tipo quartzito puro, quartzitos feldspáticos e sericíticos, arenitos feldspáticos, pelitos e rochas metavulcânicas. Na Chapada Diamantina ou Planalto da Diamantina ocorrem com maior frequência, arenitos argilosos, arenitos ortoquartzíticos, siltítos, argilítos e lentes de conglomerado.

Geomorfologicamente, o Planalto do Espinhaço e o Planalto da Diamantina são divididos em unidades menores. O Planalto do Espinhaço é constituído de três unidades que são: Serras Setentrionais, Serras Centrais e Superfície dos Gerais e, o Planalto da Diamantina, subdividide-se em Blocos Planálticos Setentrionais, Chapadas de Morro do Chapéu, Pediplano Central, Serras da Borda Ocidental e Encostas Orientais.

Um verdadeiro mosaico de solos ocorrem no norte da Cadeia do Espinhaço, desde aqueles profundos, como os latossolos (oxisolos), até os mais rasos, como os solos litólicos (entisolos) que predominam nas áreas com relevo montanhoso. Segundo levantamento exploratório de solos realizado pelo Projeto RADAMBRASIL (Silva et al., 1981; Krejci et al., 1982; Wake et al., 1983), existem nessa região várias classes de solos, dentre elas, latossolos vervelho-amarelo álicos e distróficos, latossolo vermelho-escuro eutrófico, podzólicos vermelho-amarelo eutróficos, álicos e distróficos (ultisolos), cambissolo eutrófico, solos litólicos distróficos e eutróficos, podzol hidromórfico (spodosolos), vertissolos, areias quartzósas distróficas (entisolos) e solos aluviais distróficos e eutróficos (entisolos). Quanto a fertilidade são variáveis, mas predominam solos ácidos e pouco férteis.

Uma grande variedade de tipos de vegetação é encontrada na Chapada Diamantina e no Planalto do Espinhaço, resultado em parte do seu relevo dissecado com diferentes níveis de altitude e orientações de vertentes, que ora favorecem chuvas orográficas ora dificultam a ocorrência de chuvas. De acordo com o mapa de vegetação do Brasil na escala de 1: 5.000.000 (IBGE, 1993), existem nesta área, vários tipos de vegetação: floresta estacional semidecidual montana no leste da Chapada Diamantina, nas encostas mais úmidas da serra do Sincorá e na serra do Tombador; floresta estacional decidual montana na serra da Garapa e na serra de Caetité, no Espinhaço; savana-estépica florestada e arborizada (caatinga arbórea e arbustiva-arbórea) no extremo norte da Chapada Diamantina, nos Blocos Planálticos Setentrionias e em trechos das Serras da Borda Ocidental e, também, em algumas serras do Espinhaço, dispostas em manchas; savanas arborizadas em vários trechos da Chapada Diamantina, na serra do Sincorá, nas Serras da Borda Ocidental, na região de Morro do Chapéu e nos Blocos Planálticos Setentrionias, e também no Espinhaço, na serra da Garapa, serra do Monte Alto, serra de Caetité e na serra de Macaúbas; savana gramíneo-lenhosa, principalmente no Pediplano Central da Chapada Diamantina; refúgio ecológico montano (campos rupestres) nas montanhas normalmente com mais de 1.000m na Chapada Diamantina, sobretudo na serra do Sincorá e nas Serras da Borda Ocidental; uma variedade de tipos ecotonais, como por exemplo, savana/floresta estacional nas serras do Espinhaço e entre savana-estépica/floresta estacional no setor centro-norte da Chapada Diamantina.

Quanto ao enquadramento da Chapada Diamantina no que se refere aos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros segundo estudos feitos por Ab'Saber (1970), ela apresenta particularidades de três domínios: o domínio *das depressões interplanálticas semi-áridas, dos mares de morros florestados e* do *domínio dos chapadões recobertos por cerrados.* Trata de uma área de enclaves e de transição, onde os arredores estão quase inteiramente ocupados pelo *domínio das depressões interplanálticas semi-áridas*. Nesse estudo, o autor comenta que algumas dessa áreas de contato, são o resultado de transições graduais complexas, como por exemplo, a transição entre mata atlântica/mata de cipó e matas secas/cerradões ou, são o resultado, de passagens bruscas efetuadas por acidentes orográficos e litológicos, caso da Chapada Diamantina. A presença do cerrado e de florestas semidecíduas aqui é chamada pelo autor de "ilhas de vegetação" e só pode ser explicada pela existência de fatores de exceção no contexto regional de ordem litológica, microclimática, hidrológica, topográfica e paleobotânica.

Por possuir sítios geomorfológicos de grande beleza e também para preservar a sua biodiversidade, foi criado o Parque Nacional da Chapada Diamantina em 17 de setembro de 1985. Este tem uma área de 1.520km² e ocupa mais da metade da serra do Sincorá nas Encostas Orientais da Chapada Diamantina. É uma das áreas mais belas da Chapada Diamantina, possuindo grandes

desfiladeiros e cachoeiras, como por exemplo, o desfiladeiro do rio Paraguaçu e do rio Preto com desníveis que chegam a mais de 400m e, a cachoeira da Fumaça, considerada uma das mais altas do Brasil, com 420m de altura. Possui elevações quase sempre superiores a 1.000m com picos que ultrapassam os 1.700m, às vezes apresentando paredões imensos de rochas metasedimentares. A vegetação dominante é a de campo rupestre apresentando muitas espécies endêmicas e, considerada por muitos botânicos, como uma área de grande biodiversidade.

O objetivo deste artigo é apresentar um estudo dos solos do alto curso das bacias hidrográficas do Rio de Contas e Paraguaçu na Chapada Diamantina, localizada no centro do estado da Bahia associando as fitofisionomias presentes nesta localidade. Já que os solos possuem uma estreita relação com os tipos de vegetação, seu porte e densidade e a ocorrência e frequência de certas espécies.

2 METODOLOGIA

No estudo dos solos foram utilizados dados físicos como profundidade, textura e umidade, já para o estudo químico considerou-se variáveis que indicam a fertilidade deles. Para isto, foram coletadas amostras de solo em cada formação vegetal e analisados no laboratório de solos da ESALQ – USP. As coletas de solos para fins de análise química foram feitas para cada tipo de fitofisionomia nas parcelas onde foram feitos os perfis da vegetação. Em cada parcela de 50 x 4m as coletas eram realizadas em 9 pontos diversos, três numa extremidade da parcela, três na outra extremidade e três no meio da parcela. Para cada um desses pontos, as amostras também eram coletadas em três profundidades diferentes, uma a nível do horizonte superficial, outra na profundidade de 25cm e a outra na profundidade de 50cm. Houve casos de solos que não foram coletadas em todas essas profundidades devido a pouca espessura dos mesmos. Em alguns casos em que eles não atingiam os 50cm mas atingiam, por exemplo 40cm, então se coletava nessa profundidade. Em seguida, no laboratório se fez uma composição dessas amostras para cada nível de profundidade (três amostras), para em seguida proceder as análises químicas. As tabelas com os resultados das amostras se referem a média das três composições ao longo das parcelas.

As análises químicas compreenderam determinações da fertilidade dos solos, que foram: pH (CaCl2), matéria orgânica - M.O (g/dm³), fósforo assimilável - P (mg/dm³), potássio – K (mmolc/dm³), cálcio – Ca (mmolc/dm³), magnésio – Mg (mmolc/dm³), acidez potencial - H+Al (mmolc/dm³), soma das bases - SB (mmolc/ dm³), capacidade de troca de cátions - T (mmolc/dm³) e saturação em bases – V (%).

Para as análises físicas, verificou-se a composição das partículas do solo, isto é, a textura. Para cada parcela, foram retirados amostras em dois locais na maior profundidade e feito uma composição. Com relação ao tamanho das partículas, elas eram separadas em duas categorias: < que 2mm (TFSA)

e > 2mm; esta etapa foi feita no laboratório de ecossistemas terrestres no Departamento de Ecologia da USP. As partículas menores que 2mm foram destinadas às análises de textura do solo e foram realizadas na ESALQ. Elas constaram de verificação da porcentagem de areia total, silte e argila, resultando em classes de textura do solo. O resultado mostrado é a média dos dois pontos de cada parcela nos diversos ecossistemas. As classes texturais segundo o laboratório de solos da ESALQ são: até 14% de argila, arenosa; de 15 a 24%, média-arenosa; de 25 a 34%, média-argilosa; de 35 a 59%, argilosa e; acima de 60%, muito argilosa.

Também foi estudado outro fator importante para explicar as variações da cobertura vegetal da região, a variação de umidade dos solos nos diversos ambientes fisiográficos existentes ao longo de um perfil topográfico. A escolha dos pontos foi em função dos tipos desses ambientes encontradas de leste para oeste na área em estudo: na encosta leste da serra do Sincorá, dentro da serra do Sincorá, na encosta leste do Pediplano Central da Chapada Diamantina, no topo deste pediplano em três pontos com fitofisionomias distintas e, na encosta oeste deste pediplano, também em três pontos com fitofisionomias distintas. Elas foram feitas em dois períodos, no mês de novembro, chuvoso e, no mês de julho, seco na maior parte dos ecossistemas. As coletas de solos foram feitas nas parcelas onde foram realizados os perfis da vegetação, exceto para o campo rupestre, onde foi escolhido outro local de mais fácil acesso e, também numa área com vegetação cultivada - café, onde foi escolhido um local que corresponde à encosta leste do Pediplano Central. Os solos eram coletados na superfície (0-5cm) em cilindros de metal em 5 pontos diversos ao longo das parcelas e, no caso da área com café, em pontos em torno de uma linha de 50m. As amostras eram depositadas em latas para secar e fechadas hermeticamente. No laboratório, elas eram pesadas e depois abertas para secar numa estufa até peso constante. Em seguida, elas eram novamente pesadas e observados a diferença de peso correspondente a umidade.

Outro estudo realizado foi uma comparação entre os dados médios de umidade dos solos da floresta estacional semidecidual com os dados de pluviosidade média anual de Ibicoara; os dados de umidade dos solos do capão de mata mesófila com os dados de pluviosidade de Cascável e; os dados de umidade de solo da caatinga com os dados de Jussiape. Procedeu-se dessa forma, porque estas localidades correspondem aos tipos fitofisionômicos definidos.

No estudo da fisionomia dos tipos de vegetação, foram considerados a estrutura horizontal e a estratificação vertical da vegetação, bem como, a presença de diferentes formas de vida segundo Goldsmith & Harrison (1976). Foram realizados 9 perfis-diagramas para representar os principais tipos de vegetação encontrados. Os locais eram escolhidos, na medida do possível, onde a vegetação estava pouco alterada, de modo que sua fisionomia mais natural fosse bem representada. Em cada perfil-diagrama foram indicados também, as espécies ou gêneros típicos ali encontrados.

Para as formações florestais incluindo matas baixas foram delimitados no campo faixas ou parcelas de 50 x 4m, de modo que a estrutura da vegetação fosse representada integralmente. Para as formações savânicas e campestres, como o campo cerrado, o campo sujo, o campo limpo, o campo rupestre, e, também a caatinga, foram demarcadas parcelas de 50 x 2m.

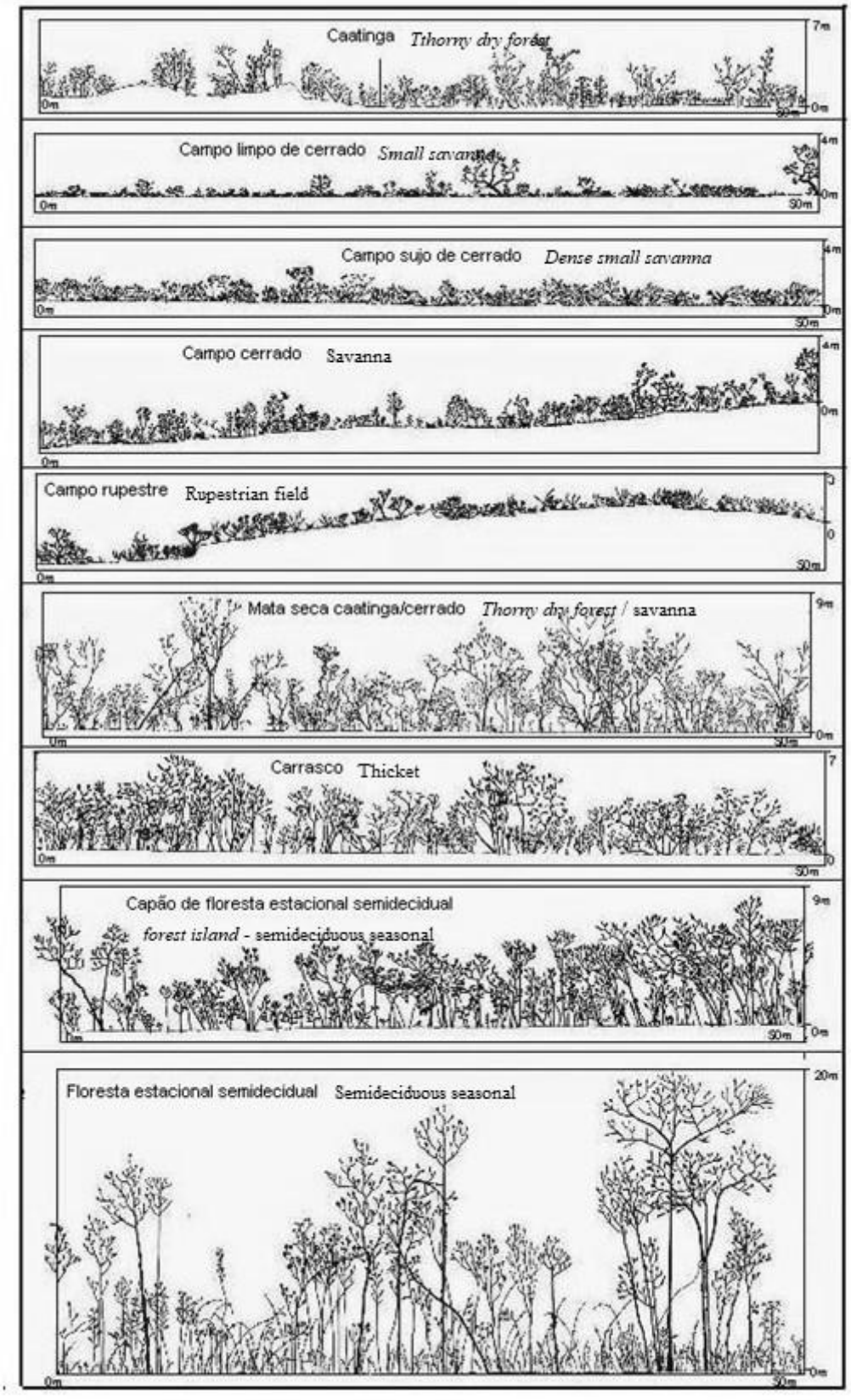
Em cada parcela, os vegetais lenhosos eram desenhados em um papel milimetrado, respeitando a distancia de um indivíduo para o outro e também a altura deles. Eram anotados o perímetro da base de cada um deles e a altura. Fotografias em cada uma das parcelas também foram tiradas para representar de outra forma a fitofisionomia.

O caráter fisionômico da vegetação é importante porque fornece dados sobre o ambiente e suas características são facilmente mensuráveis. Dessa forma, se tornou muito popular e vem sendo usada em diversas escalas de estudo. No caso da escala de estudo deste trabalho, o caráter fisionômico é o mais adequado por possuir propriedades que se adéquam perfeitamente à investigação por meio de imagens de satélite com resolução espacial de 30 x 30m.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as fitofisionomias encontradas mostram uma grande diversidade como pode ser observado na figura 02. Foram definidas 9 tipos de acordo com estudos feitos por NOBREGA e MEGURO, 2003; NOBREGA e VILAS BOAS, 2020): caatinga, campo limpo de cerrado, campo sujo de cerrado, campo cerrado, campo rupestre, mata seca caatinga/cerrado (ecótono), carrasco, capão de floresta estacional semidecidual e floresta estacional semidecidual.

Fig. 2 Fitofisionomias da área em estudo.



Fonte: NÓBREGA e MEGURO, 2003; NOBREGA e VILAS BOAS, 2020.

Como foi mencionado na caracterização fisiográfica da região, os solos encontrados nessa parte da Bahia podem ser classificados em 5 classes, predominando os latossolos (oxisolos). Todas essas classes de solos apresentam uma grande diversidade de propriedades físicas e químicas, como pode ser observado nas fotografias (Figs. 03 e 04) e nas análises de granulometria (Fig. 05 e tabela 01) e de fertilidade feitas para eles (Tabelas 02 e 03).

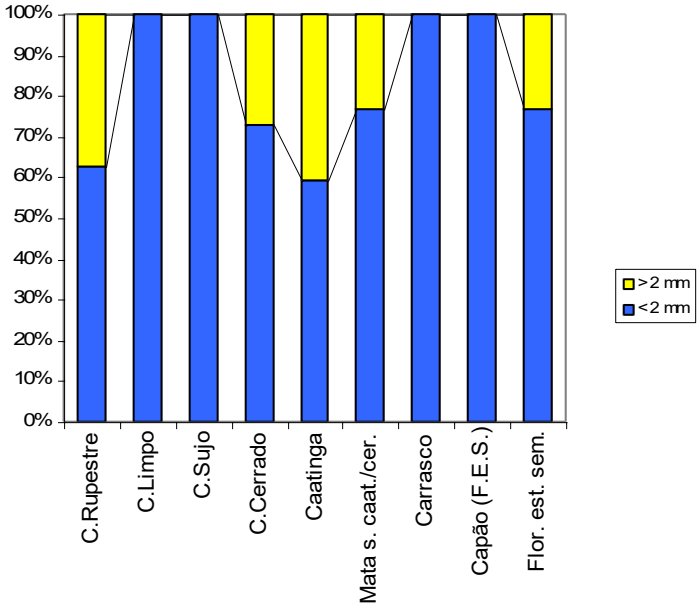
A profundidade dos solos estudados variou muito, desde os mais profundos em torno de 1,5 a 2m, até os menos profundos aproximadamente de 5 a 10 cm. Os mais profundos localizam-se no Pediplano Central da Chapada Diamantina onde estão o campo sujo, o campo limpo, o carrasco e a floresta estacional semidecidual (capão). Segundo estudos realizados nessa área, verificou-se que eles possuem uma profundidade média de 1,60m (Silva et al., 1981). Verificou-se também a presença de muitos agregados, compostos por areias e argilas nas diversas profundidades estudadas. Os solos mais rasos encontrados foram os do campo rupestre, da caatinga, e do campo cerrado, este último localizado numa encosta. Nestes locais eles apresentavam no máximo 50 cm de profundidade e com bastante pedregulho e seixos.

O tamanho das partículas dos solos sob as coberturas vegetais diversas varia bastante, como pode ser observado na fig. 05. A caatinga foi o que apresentou maior quantidade de fragmentos maiores que 2mm, seguido do campo rupestre e do campo cerrado. Os solos do campo limpo, do campo sujo, do carrasco e da floresta estacional semidecidual (capão) não apresentaram partículas maiores que 2mm. Isto se explica pela natureza do material de origem dessas áreas que são sedimentos eluvionares e coluvionares datadas do Terciário. Os solos das outras fitofisionomias apresentaram partículas maiores que 2mm, mas em menor proporção que os do campo cerrado.

Fig. 03 – (a) Perfis parciais dos solos sob vegetação de caatinga, (b) mata seca entre caatinga e cerrado, (c) carrasco e (d) floresta estacional semidecidual – Sudeste da Chapada Diamantina, BA.

Fig. 04 – (a) Perfis parciais dos solos sob vegetação de campo rupestre, (b) campo cerrado, (c) campo limpo e (d) campo sujo – Sudeste da Chapada Diamantina, BA.

Fig. 05 – Porcentagem de fragmentos maiores e menores que 2 mm dos solos estudados. Sudeste da Chapada Diamantina, BA.



Com relação às classes texturais, apresentam-se desde arenosas, passando por classes intermediárias, até a argilosa (Tabela 01). O campo rupestre foi o que apresentou maior quantidade de areia (classe arenosa), seguindo-se, a caatinga, o campo cerrado e a mata seca entre a caatinga-cerrado (ecótono) dentro da classe média-arenosa. Já os solos sob florestas estacionais semideciduais apresentaram uma maior quantidade de argila (26%) se enquadrando numa classe de textura média-argilosa. Por último, os solos no carrasco, no campo limpo e no campo sujo foram os que apresentaram maior quantidade de argila (≅40 a 45%) se inserindo numa classe argilosa. Estas ultimas fitofisionomias se encontram numa mesma unidade geomorfológica dominada por coberturas detríticas do Terciário (Pediplano Central). Segundo estudos feitos por Silva et al. (1981) e Beltrão & Lamour (1984), os solos do Pediplano Central da Chapada Diamantina variam de uma textura argilosa a média-argilosa e, os da serra do Sincorá, de uma textura arenosa a média- arenosa. Estes dados estão de acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa.

TABELA 01 – Classes texturais dos solos no sudeste da Chapada Diamantina - BA.

FITOFISIONOMIA	CLASSES DE TEXTURA
Campo rupestre	Arenosa
Campo limpo	Argilosa
Campo sujo	Argilosa
Campo cerrado	Média-arenosa
Caatinga	Média-arenosa
Mata seca caatinga/cerrado	Média-arenosa
Carrasco	Argilosa
Capão (Flor. est. sem.)	Média-argilosa
Floresta est. semidecidual	Média-argilosa

A cor observada na maioria dos solos no campo limpo, no campo sujo e no carrasco, varia do amarelo até o vermelho, o que indica diferentes conteúdos de óxidos de ferro e alumínio (Kiehl, 1979). Já os solos do campo rupestre apresentam na superfície um bruno-escuro devido a alta concentração de matéria orgânica sobre arenito e quartzito. Os solos na caatinga, no ecótono caatinga/cerrado e no campo cerrado são de cor mais clara predominando amarelo-claro-acinzentado. No campo cerrado, na superfície, eles eram mais escuros por causa da maior presença de matéria orgânica. Nas florestas estacionais eles possuem uma variação maior de cor no seu perfil, indo do bruno-avermelhado-escuro na superfície até o vermelho-amarelado na profundidade de 50cm.

Quanto as variações de água no solo na região ao longo de um corte longitudinal ou perfil topográfico, os dados indicam que houve grandes variações espaciais de umidade e, também, ao longo dos meses considerados, em alguns ecossistemas. O mês de novembro é um dos mais chuvosos de forma generalizada em toda a região e, o mês de julho, um dos mais secos na maior parte dos ambientes, como pode ser observado nas tabelas 02 e 03 e na fig. 05.

TABELA 02 – Umidade dos solos no mês de julho no sudeste da Chapada Diamantina - BA.

AMBIENTE	AMOSTRAS (% DE UMIDADE)					MÉDIA	D.P.
	1	2	3	4	5		
Caatinga	0,12	0,24	0,48	0,13	0,20	0,234	0,146
Mata s. caat./cer.	3,00	2,83	2,11	0,82	1,33	2,018	0,941
C. cerrado	2,75	2,90	2,34	2,26	2,72	2,594	0,278
C. limpo	4,49	5,25	7,76	10,5	8,21	7,242	2,417
Carrasco	9,56	8,42	8,87	12,13	9,46	9,688	1,441
Capão (F.E.S.)	8,67	7,58	9,22	7,85	7,54	8,172	0,742
Café	8,98	9,11	9,14	9,02	7,18	8,686	0,844
C. rup.	13,06	23,72	24,18	21,42	24,10	21,296	4,741
Flor.est. est. sem.	23,05	21,39	24,13	17,04	19,19	20,960	2,877

TABELA 03 – Umidade dos solos no mês de novembro no Sudeste da Chapada Diamantina - BA.

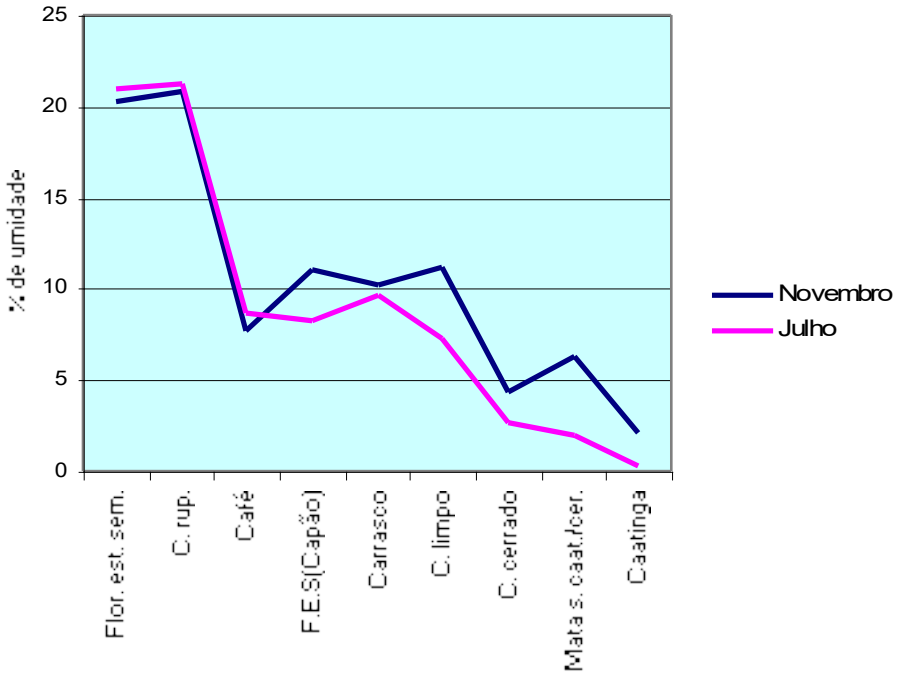
AMBIENTE	AMOSTRAS (% DE UMIDADE)					MÉDIA	D.P.
	1	2	3	4	5		
Caatinga	0,78	1,29	3,77	2,40	2,50	2,148	1,165
E. caat./cer.	6,12	6,76	5,00	3,19	10,51	6,316	2,708
C. cer.	4,48	3,93	4,13	5,65	3,16	4,270	0,910
C. limpo	11,04	11,00	11,45	10,56	11,88	11,186	0,500

Carrasco	9,99	7,24	13,77	7,78	12,04	10,164	2,772
Capão (F.E.S.)	10,56	10,93	9,91	11,79	12,22	11,082	0,931
Café	8,77	7,74	8,27	6,06	7,76	7,720	1,020
C. rup.	17,64	20,08	30,51	18,52	17,08	20,766	5,564
Flor. est. sem.	19,91	18,61	24,66	21,47	16,67	20,264	3,023

Os maiores contrastes de umidade observados entre os meses considerados, foram verificados na caatinga e na mata seca entre a caatinga/cerrado, sendo mais do que o dobro entre julho e novembro. Estes locais estão a oeste da área em estudo, numa área de "sombra de chuva". Isto está de acordo com o diagrama ombrotérmico de Jussiape, que mostra que a região do vale do rio de Contas possui um período seco bem definido e este ocorre principalmente no inverno. Por outro lado, os menores contrastes foi verificado no campo rupestre, na floresta estacional semidecidual e numa área com café, locais na serra do Sincorá e na encosta leste do Pediplano Central. Nestes locais não existe período seco, como ficou demonstrado no gráfico ombrótermico de Ibicoara. Dado intermediário, entre o vale do rio de Contas e a serra do Sincorá, pode ser observado no capão de floresta estacional semidecidual, nas savanas gramíneo-lenhosas e no carrasco, ambos locais no topo do Pediplano Central da Chapada Diamantina. São locais que correspondem ao gráfico ombrótermico de Cascavel.

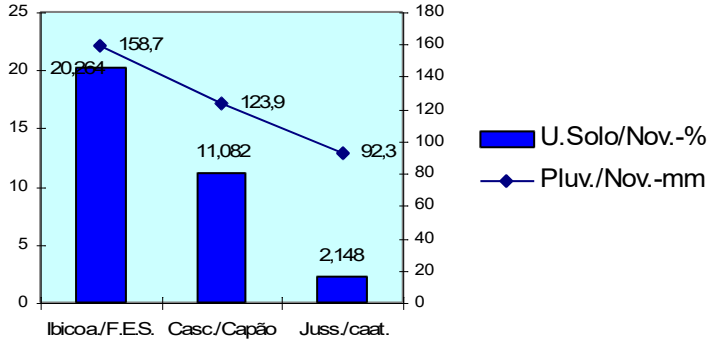
Um fato a observar, são os dados de umidade do solo da área com café. Era de se esperar, que esta área apresentasse uma umidade mais elevada, por está localizada na encosta leste do Pediplano Central, próximo a Ibicoara. No entanto, por ser o cafezal uma vegetação arbustiva, a superfície do solo estava pouco protegida da radiação direta do sol, favorecendo maior evaporação.

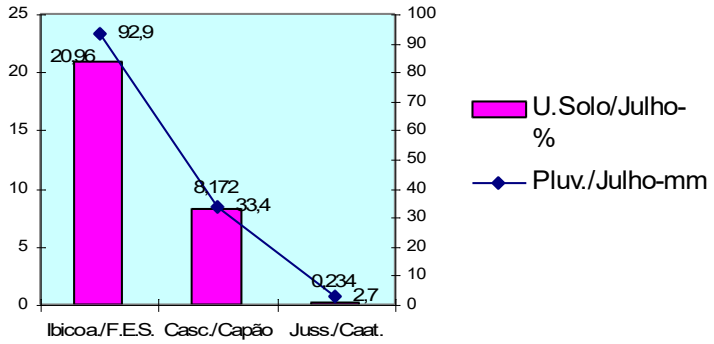
Fig. 06 – Diferença na umidade do solo entre o mês de julho e novembro nos diversos ecossistemas da área – Sudeste da Chapada Diamantina, BA.



Na comparação feita, com os dados de umidade média dos solos com os de pluviosidade média anual, os resultados mostram que quanto maior a precipitação tanto maior a umidade do solo nas regiões consideradas. Foram feitas comparações de umidades de solos coletados em julho e novembro e dados de precipitações nestes mesmos meses: os dados de umidade dos solos da floresta estacional semidecidual da serra do Sincorá com os de pluviosidade de Ibicoara; os dados de umidade dos solos do capão de mata estacional semidecidual do Pediplano Central com os de pluviosidade de Cascavel e os dados de umidade dos solos da caatinga no vale do rio de Contas com os de pluviosidade de Jussiape. Os coeficientes de correlações apresentados ficaram com 0.9998017 para o mês de novembro e, 0.9988479 para o mês de julho (Fig. 07).

Fig. 07 - Comparações entre umidade do solo e pluviosidade: (a) no mês de novembro; (b) no mês de julho. Sudeste da Chapada Diamantina – BA.





No que diz respeito ao *pH* determinado em cloreto de cálcio - *CaCl2*, eles são fortemente ácidos, principalmente o solo do campo rupestre que apresentou um *pH* de 2,9 na superfície, seguido de solos da floresta estacional semidecidual (capão) no Pediplano Central e o da floresta estacional semidecidual na encosta leste da serra do Sincorá (Tabela 04). Na caatinga eles se apresentaram menos ácidos chegando na superfície a um valor de 4,9, seguido do campo limpo com 4,1. Não houve grandes diferenças no pH de um horizonte para outro como pode ser visto na tabela 09. O intervalo médio de acidez de quase todos os solos coletados ficou entre 3,5 a 4,0 de pH, portanto muito ácidos.

Já quanto à acidez potencial (H+Al), os solos também são mais ácidos nas fitofisionomias onde ocorre uma maior quantidade de chuvas, ou seja, o campo rupestre e as áreas com florestas estacionais semideciduais submetidas a uma pluviosidade acima de 1.000mm. Nas áreas com menor precipitação, essa acidez é bem menor como mostram os dados da caatinga, da mata seca entre caatinga-cerrado, do campo limpo e do campo cerrado. Isto está de acordo com Kiehl (1979), de que solos ácidos são mais comuns em regiões onde chove muito, removendo, por lixiviação contínua, as bases trocáveis do complexo coloidal dos horizontes superiores e deixando em substituição, iôns hidrogênio. Em regiões secas, onde a pluviosidade é baixa ocorre o contrário, havendo pouca perda ou mesmo acúmulo de sais de cálcio, magnésio, potássio e carbonato de sódio, que saturam o complexo coloidal e dando como resultado solos alcalinos. Também se observa na tabela 04 uma diminuição dos valores dessa acidez na medida em que o solo fica mais profundo, exceto para o campo rupestre, caatinga e o campo limpo que mostram seus maiores valores no horizonte em torno de 25cm.

A matéria orgânica dos solos estudados também variou muito de uma fitofisionomia para outra, como mostra a tabela 04. O campo rupestre e as florestas estacionais tiveram os maiores valores de matéria orgânica, seguindo-se, o carrasco e o campo sujo com valores próximos. A caatinga e o campo limpo mostraram os menores valores. Observa-se também que a concentração de matéria orgânica diminui muito com a profundidade, sendo mais do que o dobro, da superfície até os 50cm.

TABELA 04 – PH, acidez potencial e matéria orgânica dos solos no sudeste da Chapada Diamantina – BA.

FITOFISIONOMIA	Prof. cm	pH CaCl2	H + Al mmolc/dm³	Matéria Orgânica g/dm³
C. Rupestre	0 – 5	2.9	337.0	127.0
	20	2.5	429.0	112.0
C. Limpo	0 – 5	4.1	50.3	30.3
	25	4.0	53.7	25.7
	50	4.0	41.0	20.7
C. Sujo	0 – 5	3.6	180.0	61.3
	25	3.7	135.3	41.7
	50	3.8	94.7	29.7
C. Cerrado	0 –5	4.0	62.3	41.0
	25	3.8	47.3	23.0
	35	3.9	29.5	18.0
Caatinga	0 – 5	4.9	17.7	23.3
	25	4.0	28.0	17.0
	50	4.0	28.0	14.0
Mata seca caat./cerrado	0 – 5	3.7	80.0	47.7
	25	3.4	67.3	25.0
	50	3.5	44.0	18.0
Carrasco	0 – 5	3.6	130.0	61.3
	25	3.7	89.3	34.3
	50	3.8	56.0	20.7
Capão (Flor. est.. sem.)	0 – 5	3.1	297.0	116.0
	25	3.3	179.0	55.6
	50	3.7	118.0	32.3
Floresta Est. Sem.	0 – 5	3.5	180.0	69.0
	25	3.9	89.7	33.7
	50	3.9	80.0	24.3

Os teores dos macronutrientes dos solos nas diferentes fitofisionomias também variaram muito como mostra a tabela 05. O fósforo (P) mostrou seus maiores índices no campo rupestre e nas florestas estacionais semideciduais com resultados considerados médio e baixo (entre 7 a 40mg/dm³ - Malavolta, 1992). Em todos os outros solos os teores de fósforo foram muito baixos (abaixo de 6) principalmente os solos do campo limpo e do campo cerrado. Já o potássio (K) teve valores

considerados altos (acima de 0.60 mmolc/dm³ - Malavolta, 1992) na maioria dos ecossistemas, principalmente na caatinga e no ecótono caatinga/cerrado (mata seca). Os menores valores de potássio foram observados no campo limpo e no campo sujo. O cálcio (Ca) apresentou os melhores valores na caatinga e no ecótono caatinga/cerrado e os piores no campo sujo e no campo cerrado. Quanto ao magnésio (Mg) apresentou teores considerados bons (acima de 0.8mmolc/dm³) em todos as fitofisionomias (Malavolta, 1992), principalmente na caatinga. Os menores valores desse macronutriente ficou com o campo sujo. Os dados da tabela informam também que há uma diminuição nos valores de todos esses macronutrientes na medida em que aumenta a profundidade do solo.

TABELA 05 – Macronutrientes, soma das bases (sb), capacidade de troca catiônica (t) e saturação em bases (v) dos solos do sudeste da Chapada Diamantina – BA.

VEGETAÇÃO	Prof. Cm	P 18G/dm³	K mmolc/dm³	Ca mmolc/dm³	Mg mmloc/dm³	SB mmolc/dm³	T mmolc/dm³	V %
C. Rupestre	0 – 5	23.0	2.5	9.6	7.3	19.5	356.5	6.6
	20	22.0	1.4	1.0	2.0	4.4	433.4	1.0
C. Limpo	0 – 5	5.0	1.1	4.3	3.3	8.8	59.1	14.7
	25	3.7	0.5	2.7	2.3	5.8	59.5	9.7
	50	2.3	0.2	1.7	1.7	3.6	44.6	8.3
C. Sujo	0 – 5	6.3	0.7	1.3	1.3	4.1	184.1	2.3
	25	4.7	0.5	1.0	1.0	2.5	137.8	2.0
	50	3.3	0.3	1.0	1.0	2.3	96.9	2.0
C. Cerrado	0 –5	5.0	1.5	4.3	3.3	9.2	71.5	15.3
	25	4.3	0.8	1.0	1.0	2.8	50.2	6.3
	35	3.5	0.7	1.5	1.0	3.2	32.7	9.5
Caatinga	0 – 5	5.7	3.2	21.7	9.3	34.2	51.8	66.0
	25	4.0	2.2	9.3	4.3	15.9	43.9	33.7
	50	4.0	1.9	5.0	2.0	8.9	36.9	24.0
Mata seca Caat./Cerrado.	0 – 5	5.3	3.3	7.0	3.3	13.6	93.6	14.7
	25	3.7	1.8	4.3	2.3	11.1	75.8	10.7
	50	3.0	1.1	1.3	1.0	3.4	47.4	7.3
Carrasco	0 – 5	6.3	1.3	7.0	5.0	13.3	143.6	9.0
	25	4.3	0.6	1.7	1.7	3.9	93.2	4.0
	50	2.7	0.2	1.0	1.0	2.2	58.2	4.0
Capão (Flor. est. sem.)	0 – 5	14.0	1.6	5.0	6.5	13.1	310.1	4.0
	25	7.7	1.0	2.7	3.0	6.7	185.4	3.7

	50	4.3	0.5	1.7	1.7	3.8	121.8	3.0
Floresta Est. Sem.	0 – 5	9.7	2.2	8.0	6.0	16.2	196.2	8.3
	25	4.7	0.9	1.7	1.3	3.9	93.6	4.3
	50	3.7	0.6	1.7	1.7	4.3	84.3	5.3

Observando a tabela 05, verifica-se que os solos que apresentaram maiores somas das bases (SB) foram os da caatinga e os da mata seca entre caatinga/cerrado, enquanto que, os menores, ficaram com os 3 tipos de campo cerrado, com valores próximos. Já com relação a capacidade de troca de cátions (T ou CTC), os solos com maior capacidade dessa troca, são os do campo rupestre e o da floresta estacional semidecidua e, os menores, nos ambientes mais secos como o da caatinga, por exemplo. A elevada capacidade de troca catiônica dos solos do campo rupestre se deve ao alto teor de matéria orgânica presente neles (Tab. 04), uma vez que a argila é pouco expressiva nesses solos.

O valor de saturação das bases (V) é um dos mais importantes para medir tanto a acidez como a fertilidade de um solo, além da fiabilidade, dispersão e floculação de argilas e sua influência na disponibilidade de *Ca*, *Mg* e *K* às plantas. Quanto menor o valor de *V%*, mais ácido, portanto, com menos bases e mais *H* e *Al* e, dessa forma, menos fértil (Kiehl, 1979; Malavolta,1992). Sendo assim, percebe-se nitidamente pelos números das tabelas, que os solos mais férteis são encontrados na caatinga e os menos férteis estão no campo sujo. Em seguida, os mais férteis estão no ecótono caatinga/cerrado e campo limpo e, os menos férteis nas florestas estacionais e no campo rupestre. Isto mostra que existe uma coincidência entre climas mais secos e solos mais férteis na área em estudo. Também, observa-se que, de modo geral, quanto maior o valor de *H* e *Al,* menor o valor de *V%.* Esse valor em *V%* diminui progressivamente na proporção que o solo fica mais profundo em quase todos os ecossistemas.

Estudo realizado por Silva et al. (1981) próximo a Guiné, município de Mucugê (Pediplano Central), indica um valor para saturação das bases de aproximadamente 27%, portanto mais elevado comparado com os dados dos solos para esta mesma unidade geomorfológica deste estudo. A média de valores para saturação em bases encontrada na área variou de 2,2 a 11%, dependendo da localidade. Talvez uma das causas dessa diferença considerável sejam as precipitações que são distintas. Na região de Guiné a precipitação é menor, ficando em torno de 600mm, enquanto na área em estudo fica em torno de 800mm. Já um estudo dos solos litólicos álicos feito para um local próximo à Barra da Estiva (Silva et al., 1981), mostra que a saturação em bases daquele solo foi de 7%, estando de acordo com o valor encontrado na área de estudo, equivalente na serra do Sincorá (6,6%).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A heterogeneidade fitofisionômica da região num espaço relativamente reduzido é consequência de mudanças bruscas de fatores topográficos e litológicos, resultando em tipos de solos distintos e em áreas diferenciadas quanto a precipitação e temperatura.

Os solos dos campos rupestres são muito rasos e muito ácidos, sendo os mais rasos e ácidos da região, a ocorrência desta fitofisionomia parece estar relacionada principalmente ao tipo de solo litólico, pouco profundo e à altitude acima de 1.000m.

A ocorrência das florestas estacionais semidecíduas está condicionada principalmente ao fator água, seja por causa de uma precipitação acima de 1.000mm, ou então no caso dos capões de mata no Pediplano Central, por causa da água no solo. Foi mostrado que os solos destas áreas são muito ácidos e com baixa saturação em bases, ou seja, os solos são pobres quanto a fertilidade.

Os solos do campo sujo foram os mais pobres encontrados na região, enquanto os solos do campo limpo e do campo cerrado são um pouco mais férteis e muito semelhantes quanto a composição química.

Quanto a caatinga, os solos foram os que apresentaram as melhores condições de fertilidade, no entanto, quanto as características físicas, são muito rasos e pedregosos. São os únicos solos da região derivados de rochas magmáticas.

Os tipos ecotonais de vegetação, mata seca entre a caatinga e o cerrado e o carrasco, apresentam solos pobres quanto a fertilidade.

REFERÊNCIAS

Furley, p. A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the brasilian cerrados. Blackwell science ltd. *Global ecolgy and biogeography,* 1999. P. 223-241.
Goudsmith, f. B.; harrisson, c. M. Descrition and analysis of vegetation. In: *methods in plant ecology*. London: blackwell scientific publications, 1976. P. 85-152.

Grillo, a. A. S. *Aspectos pedológicos, ecológicos e florísticos de uma área de cerrado no município de palmeiras, chapada diamantina – ba*. São paulo, usp. 225 p. Dissertação (mestrado em botânica), 2000.

Malavolta, e. *Abc da análise de solos e folhas: amostragem, interpretação e sugestões de adubação*. São paulo: agronômica ceres, 1992. 124 p.

Misi & silva. *Chapada diamantina oriental – ba: geologia e depósitos minerais*. Salvador: sgm, 1996. 194 p.

Mueller-dombois, d.; ellenberg, h. *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley international edition, 1974. 574 p.

Nóbrega, m. A. & meguro, m. (2003). Diversidade de fitofisionomias e aspectos fisiográficos da região sudeste da chapada diamantina – ba. São paulo: usp.

Nóbrega, m. A.; vilas boas, m. A. Soil/phytofisionomy relationship in southeast of chapada diamantina, bahia, brazil. International journal of geological and environmental engineering. V. 14, n. 12, 2020.

Palmieri, f.; larach, j. O. I. Pedologia e geomorfologia. In: *geomorfologia e meio ambiente.* Rio de janeiro: bertrand brasil, 1995. P. 59-122.

Santos, v. J. D.; nóbrega, m. A. Physiomic classification of vegetation in the municipality of vitória da conquista – bahia. Seven editora, [s. L.], 2023. Disponível em: http://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/850. Acesso em: 10 may. 2023.

Sema. Secretária do meio ambiente da bahia. Http://www.seia.ba.gov.br/institucional/sema-secretaria-do-meio-ambiente. 2023.

Silva, g. B.; santos, j. H. G.; corrêa, p. R. S. Pedologia. In: *brasil, p. Radambrasil*. *Folha sd 24 salvador*. Rio de janeiro: min. Minas e energia, 1981. P. 277-391.

Stevens, g. C. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of rapoport´s latitudinal rule to altitude. *Am. Nat, 1992. 140*(6): 893-911.

Vilas boas, a. M.; nobrega, m. A. & santos, b. L. A monocultura cacaueira e o bioma mata atlântica no município de gandu, baixo sul baiano. Brazilian journal of development. Curitiba, v.7, nº 10, p 99088-99109, 2021.