



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RAQUEL BARRONCAS BARKOKEBAS

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E DA
DENSIDADE E DIVERSIDADE VEGETACIONAL DAS MARGENS DO RIO
BRÍGIDA.**

Recife, 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA DE PROGRAMAS ESPECIAIS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

RAQUEL BARRONCAS BARKOKEBAS

ORIENTADOR(A): ELVIRA MARIA REGIS PEDROSA

**VARIABILIDADE ESPACIAL DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO E DA
DENSIDADE E DIVERSIDADE VEGETACIONAL DAS MARGENS DO RIO
BRÍGIDA.**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado à Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Pró-Reitoria de Pesquisa e
Pós-Graduação, Coordenadoria de Programas
Especiais, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Elvira
Maria Regis Pedrosa.

Recife, 2019

RESUMO

O Semiárido Brasileiro é caracterizado por ser uma região de poucas chuvas, alta evapotranspiração e clima seco, correspondendo a 12% da área do País. A vegetação, caatinga, é constituída principalmente por árvores baixas e arbustos ramificados apresentando um aspecto exuberante em época de chuva. As peculiaridades inerentes ao Semiárido o tornam uma das regiões mais vulneráveis às mudanças climáticas, afetando o desenvolvimento da mata nativa e sua conservação. A matéria orgânica apresenta grandes benefícios para a produção e conservação do solo, melhorando não apenas as características físicas, mas também as biológicas. Assim sendo, objetivou-se com a pesquisa correlacionar as frações da matéria orgânica do solo com o número e a diversidade de espécies de planta em área de mata ciliar típica de Caatinga às margens do Rio Brígida. O estudo foi conduzido no município de Parnamirim, localizado no Sertão Central Pernambucano, em dois transectos lineares paralelos com 16 pontos por linha equidistantes 10 m entre si totalizando 32 amostras de solo. Foram efetuadas as análises da matéria orgânica, da densidade e da umidade do solo, da densidade e diversidade da vegetação. Para a análise dos dados, foi realizada estatística descritiva e geoestatística para verificação do comportamento quanto à variabilidade espacial. Em conclusão, a densidade da vegetação local quando analisada por porte das plantas não apresentou correlações com as propriedades do solo, porém, a ocorrência de carbono orgânico foi maior quando houve maior diversidade vegetal na localidade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Semiárido, Caatinga e Aspectos das Margens do Rio Brígida (PE)	5
2.2 Matéria Orgânica do Solo	6
2.3 Importância do Bioma, vegetação e da qualidade de solos semiáridos	7
3. OBJETIVOS	9
4. METODOLOGIA	10
4.1 Área de estudo	10
4.2 Amostragem do solo e Análises	11
4.3 Análise estatística	12
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
6. CONCLUSÃO	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
8. NOTAS	24

1. INTRODUÇÃO

A bacia do rio Brígida abrange uma área de 13.495,73 km², correspondendo a 13,73% da superfície total do estado de Pernambuco, sendo o município de Parnamirim, totalmente inserido na bacia (APAC, 2016). Segundo Cunha (2010), os solos localizados em regiões semiáridas e áridas foram considerados inviáveis economicamente por meio da agricultura durante longo tempo. No século 17, a pecuária extensiva nas áreas florestadas das regiões mais secas se consolidou gradativamente como um dos pilares da economia sertaneja (MELO, 2012).

Neste contexto, a agricultura de base familiar predominante, sem apoio técnico e investimento, e o alto poder erosivo das chuvas, tornou o bioma um dos mais vulneráveis à degradação. Apesar de sua importância ambiental, a Caatinga é um dos ecossistemas menos conhecidos cientificamente e marginalizados em termos de políticas de desenvolvimento econômico e social, bem como de preservação de suas riquezas naturais (RIBEIRO-FILHO, 2016).

A matéria orgânica apresenta grandes benefícios para a produção e conservação do solo, melhorando não apenas as características físicas, mas também as biológicas do solo. A vegetação nativa desempenha diversos serviços ecossistêmicos e sequestro do carbono da atmosfera (RIBEIRO, 2017). A quantificação dos estoques de carbono, associada às estimativas da sua estabilidade, fornece indicadores com relações estreitas à fertilidade do solo, possibilitando a avaliação de práticas anteriores e o monitoramento de práticas presentes e futuras, em ecossistemas naturais e agrários, e o desenvolvimento de estratégias para o sua conservação (BALDOTTO, 2015) e possível manejo.

Diante do exposto, faz-se necessário uma descrição do solo local com informações químicas, explorando suas potencialidades e limitações, visando seus índices de fertilidade, via taxas de matéria orgânica por meio de análise de carbono orgânico. Além do mais, as frações da matéria orgânica do solo devem ser correlacionadas com o número e a diversidade de espécies de planta em área de mata ciliar típica de Caatinga às margens do Rio Brígida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Semiárido, Caatinga e Aspectos das Margens do Rio Brígida (PE)

Caracterizado por ser uma região de poucas chuvas, alta evapotranspiração e de clima seco, o Semiárido Brasileiro estende-se por 1,03 milhões de km², correspondendo a 12% da área do País, abrangendo nove estados da federação (MDR, 2018), tem alta variabilidade climática resultando em uma maior degradação ambiental e diminuição da produção.

Inserido no Semiárido, encontra-se o bioma da Caatinga, exclusivamente brasileiro possuindo grande biodiversidade de fauna e flora. Estima-se que, pelo menos, 932 espécies foram registradas das quais 380 são endêmicas deste bioma (IBAMA, 2016), exibindo um potencial botânico expressivo. O domínio geocológico das caatingas se estende por cerca de 900.000 km², sob as latitudes subequatoriais, entre 2° 45' e 17° 21' LS. Sua área toma 54% da Região Nordeste e corresponde a 11% do território brasileiro, constituindo o chamado Polígono das Secas e engloba partes do território brasileiro.

A hidrologia do semiárido Nordeste é caracterizada pela presença marcante de rios intermitentes, em significativa parte do território (exceção do São Francisco e do Parnaíba) (ANA, 2012). O rio Brígida nasce ao norte no município de Exú e apresenta uma extensão de 193 km aproximadamente, até desaguar no rio São Francisco. A bacia do rio Brígida abrange uma área de 13.495,73 km², correspondendo a 13,73% da superfície total do estado de Pernambuco. A bacia abrange áreas de 15 municípios, sendo o município de Parnamirim, totalmente inserido na bacia (APAC, 2016).

A exploração intensa de áreas com finalidade para agropecuária familiar, provoca perda da biodiversidade, fertilidade do solo e aumento de processos erosivos (Vanzela *et al.*, 2010), intensificado pela sazonalidade, se torna considerado uma das regiões mais vulneráveis às mudanças climáticas que afetam, não só a produção agrícola, como o desenvolvimento da mata nativa e sua conservação (ALTHOFF *et al.*, 2016).

Segundo Cunha (2010), os solos localizados em regiões semiáridas e áridas foram considerados inviáveis economicamente por meio da agricultura durante longo tempo. Porém, grande parte da população humana depende de que as terras semiáridas e

áridas sejam incorporadas ao processo produtivo. As intervenções humanas sobre o meio natural, tem resultado em impactos significativos nas paisagens, pela intensa substituição de áreas naturais por usos diversificados do solo, assim como a fragmentação de áreas naturais (Matsushita *et al.*, 2006), como por exemplo, intervenção para finalidade agrícola e pecuária familiar, prejudicando a fertilidade do solo e facilitando processos erosivos.

Ao longo do curso do Rio Brígida, se faz presente o solo Neossolos Flúvicos. Segundo Cunha (2010), os Neossolos Flúvicos são considerados de grande potencial em termos agrícolas, ainda que com baixa saturação por bases, em função da localização na paisagem: em áreas de várzea. Sendo distribuídos em áreas aluviais, representa 2% em todo o Bioma Caatinga (RIBEIRO-FILHO, 2016).

O Neossolo Flúvico devido sua heterogeneidade dos atributos físicos e químicos, é uma classe de solo que pode apresentar restrições como: riscos de inundação, baixa fertilidade natural, excesso de umidade pela presença do lençol freático próximo à superfície e dificuldade no manejo mecanizado quando apresentam a textura muito argilosa (SILVEIRA, 2019).

Esse solo é muito diversificado em termos de textura e propriedades químicas, sendo geralmente eutróficos e de alta fertilidade natural, quando não apresentam limitações devido a salinidade ou sodicidade. Toda via, a degradação desses solos pode ocorrer por qualquer prática que interfira na cobertura vegetal (RIBEIRO-FILHO, 2016). Para implantação de sistema de manejo ou cultivo, ocorre a remoção da vegetação nativa. Foi observado queda na quantidade de MOS, porém ainda sem dados conclusivos em relação a quantidade de carbono que é liberada com a substituição da vegetação nativa por sistemas de uso do solo, nem mesmo quanto de carbono permanece no compartimento do solo (NANZER, 2019).

2.2 Matéria Orgânica do Solo

Segundo Novais *et. al* (2007), o solo é um compartimento terrestre com elevado dinamismo em seus constituintes, estando intimamente ligado às características e aos processos que ocorrem na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. A fração orgânica corresponde a matéria orgânica do solo (MOS), constituída basicamente por C, H, O, N, S e P. O carbono compreende cerca de 58% da MOS.

A matéria orgânica apresenta grandes benefícios para a produção e conservação

do solo, melhorando não apenas as características físicas, mas também as biológicas do solo, promovendo redução no processo erosivo, maior disponibilidade de nutrientes, maior agregação de partículas, garantindo maior retenção de água e menor variação de temperatura no solo

Os teores de C em formas orgânicas do solo estão diretamente ligados a interação com a biosfera. Por meio dos produtos da fotossíntese, grande parte do C entra no solo, por meio dos resíduos da biomassa aérea e radicular das plantas, liberação de exsudados radiculares, lavagem de constituintes solúveis da planta pela água da chuva e transformação desses materiais carbonados pelos macros e microrganismos do solo. A fotossíntese realizada pelos organismos autotróficos, como os vegetais, é um processo muito importante para manter o equilíbrio de CO₂ na atmosfera e o ciclo do C na terra (NOVAIS et. al, 2007).

Em condições semiáridas, a baixa capacidade de armazenamento de água e a baixa fertilidade do solo, além do plantio de cultivares não adaptados às condições de clima e de solo e do manejo inadequado da cultura, afetam a produção (NETO, 2016). A quantificação dos estoques de carbono, associada às estimativas da sua estabilidade, fornece indicadores com relações estreitas à fertilidade do solo. Essas relações possibilitam a avaliação de práticas anteriores, o monitoramento de práticas presentes e futuras, em ecossistemas naturais e agrários, e o desenvolvimento de estratégias para a sua conservação e possível manejo (BALDOTTO, 2015).

2.3 Importância do Bioma, vegetação e da qualidade de solos semiáridos

Na região semiárida, a caatinga é atualmente a mais populosa do mundo e que tem passado por um rápido processo de alteração e deterioração ambiental, consequência do uso irregular dos seus recursos naturais (IBAMA, 2019); pois além de ser o bioma menos protegido, é o menos estudado, sendo tratado com visão baixa em termos de investimentos em conservação. Esse ecossistema é muito importante do ponto de vista biológico por apresentar fauna e flora únicas, formada por uma vasta biodiversidade, rica em recursos genéticos e de vegetação constituída por espécies, lenhosas, herbáceas, cactáceas e bromeliáceas (TEIXEIRA, 2016).

A retirada da cobertura vegetal tem como consequência a redução nos processos de ciclagem de nutrientes e aceleração da decomposição da matéria orgânica, possibilitando a modificação de características físicas como densidade, estrutura,

porosidade e distribuição de agregados (Portugal *et al.*, 2010), o que vem a comprometer o suprimento de água, a aeração, a disponibilidade de nutrientes, a atividade microbiana e a penetração de raízes, além de outros fatores (Braida *et al.*, 2010).

A vegetação nativa desempenha diversos serviços ecossistêmicos, e são importantes para a manutenção do equilíbrio do clima global e sequestro do carbono da atmosfera, dessa forma, mudança do uso do solo, proveniente da ação antrópica, tem o efeito significativo de alterar a dinâmica da matéria orgânica (RIBEIRO, 2017).

A vegetação é constituída principalmente por árvores baixas e arbustos ramificados, com espinhos ou acúleos, comumente com folhas pequenas, em contato com plantas suculentas. O estrato herbáceo é formado por plantas anuais, bromélias terrestres e cactos rasteiros, com a vegetação é fortemente sazonal, apresentando um aspecto exuberante em época de chuva, quando os arbustos e árvores apresentam folhas novas e flores em profusão (FERNANDES, 2018).

Depende diretamente da escolha de características que devem ser utilizadas como indicadores da qualidade do solo, o monitoramento das alterações do solo decorrentes do manejo. Consideram-se geralmente os seguintes aspectos: físico, químico e biológico; são variáveis importantes nas avaliações da extensão da degradação e da melhoria do solo e para identificar a sustentabilidade dos sistemas de manejo (DE BRITO, 2018).

Logo, é de fundamental importância elaborar uma descrição do solo da localidade com informações químicas, explorando suas potencialidades e limitações, incluindo seus índices de fertilidade, via taxas de matéria orgânica por meio de análise de carbono orgânico. A correlação das frações da matéria orgânica do solo com o número e a diversidade de espécies de planta em área de mata ciliar típica de Caatinga as margens do Rio Brígida são de fundamental importância para um manejo adequado das práticas utilizadas na região.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Estudar a distribuição espacial da matéria orgânica do solo, bem como da densidade diversidade das espécies vegetacionais presente em área de mata ciliar típica de Caatinga as margens do Rio Brígida.

3.2 Específicos

Correlacionar as frações da matéria orgânica do solo com o número e a diversidade de espécies de planta em área de mata ciliar típica de Caatinga às margens do Rio Brígida.

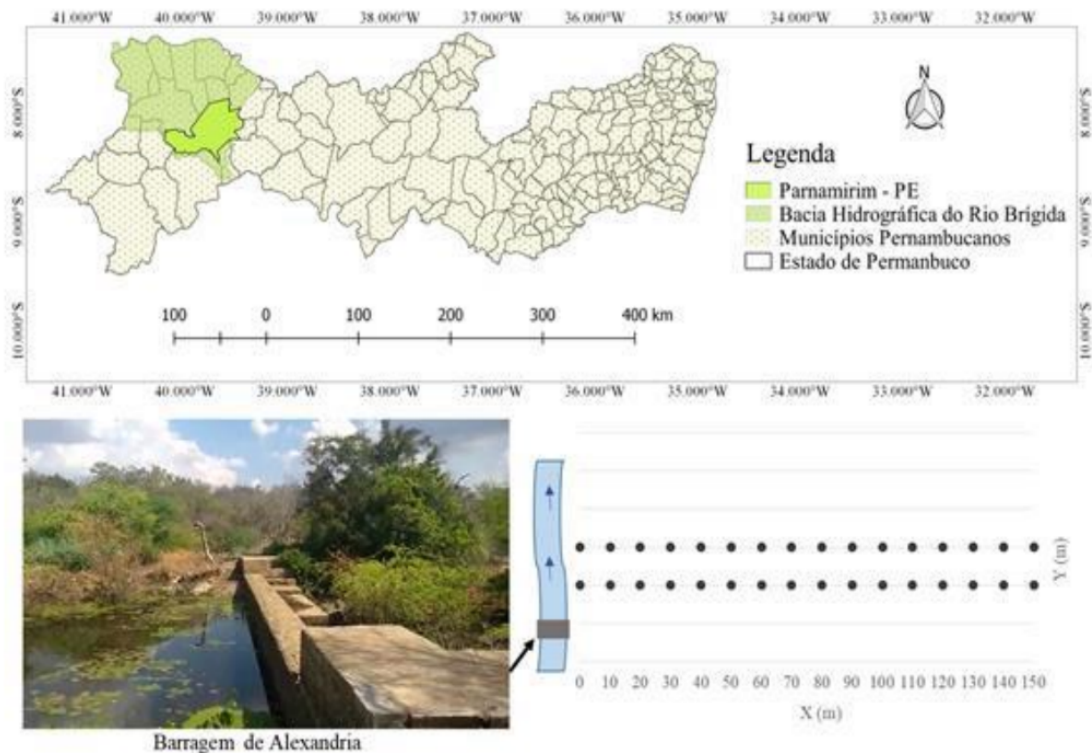
4. METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido no município de Parnamirim, localizado no Sertão Central Pernambucano (Figura 1). O município possui área correspondente a 2.621,433 km² e está localizado pelas coordenadas 08° 05' 08" de latitude Sul e 39°34'27" de longitude Oeste. Pertence a uma região com clima que segundo Köppen é BSw^h, caracterizada como tropical semiárido, com temperatura, precipitação médias entorno de 26° C e 569 mm e evapotranspiração potencial ~1600 mm.

O relevo da região é plano, com elevações discretas e predominância de geologia cristalina. O solo no vale aluvial é um Neossolo Flúvico de textura franco argilosa, a área da pesquisa está inserida no bioma a Caatinga, a vegetação do local é classificada como Caatinga hiperxerofítica, com trechos de Floresta Caducifólia e apresenta uma fisionomia predominantemente arbustivo-arbórea, com presença representativa das herbáceas na estação chuvosa (RIBEIRO *et al.*, 2015).

Figura 1. Localização da área de estudo e design experimental na Fazenda Alexandria, município de Parnamirim, Sertão de Pernambuco.



4.2 Amostragem do solo e Análises

A coleta foi realizada em transecto com duas linhas com 150m cada com pontos equidistantes de 10m entre si. Foi coletado um total de 32 amostras de solo, 16 pontos em cada linha, com o auxílio de um enxadeco e de um cavador. Foram retiradas, aproximadamente, 600 cm³ de solo por ponto, acondicionados em sacos plásticos transparentes e identificados para posteriores análises de Carbono Orgânico do solo. A amostragem foi realizada na camada de 0,1 a 0,3 m do solo para determinação de matéria orgânica do solo (MO), mensurada através da análise carbono orgânico total (COT). A determinação do COT seguiu a metodologia adaptada de Yeomans e Bremner (1988). A partir do valor de COT obtido foi possível determinar o teor de matéria orgânica do solo, partindo da premissa de que, em média, a MOS possui 58% de C.

Para cada ponto de amostragem foram estabelecidas parcelas de 6 m x 6 m para determinação da densidade e diversidade da vegetação local. A vegetação foi contabilizada como: lenhosas altas (altura > 3 m); lenhosas baixas (50 cm < alt. < 3 m); e regeneração (alt. < 50 cm, incluiu as plântulas) em todos os 36 m² de cada parcela. A identificação botânica seguiu o sistema de classificação de Cronquist (1981). Foram montadas exsicatas dos espécimes, descritas, fotografadas e incorporadas ao herbário do IPA Dárdano de Andrade Lima. Na tabela 1 se encontram as espécies identificadas na área de estudo.

Tabela 1. Plantas anexadas e identificadas no Herbário do IPA com seus respectivos números de tombo.

Tabela 1. Plantas anexada e identificada no Herbário do IPA com seus respectivos números de tombo.

Nº de Tombo	Nome Popular	Família	Nome Científico
93065	Mela bode	Malvaceae	<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum) Brizicky
93066	Quixabeira	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. Ex Roem. & Schult.)
93067	Angico manso	Leguminosaceae	<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P.Lima & H.C.Lima
93068	Pau ferro	Leguminosaceae	<i>Libidibia férrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz
93069	Catingueira	Leguminosaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz
93070	Pereiro	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.
93071	Juazeiro	Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.
93072	Bom Nome	Celastraceae	<i>Maytenus rigida</i> Mart.
93073	-	Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla.

FIB N° 40/2019

4.3 Análise estatística

Para a análise dos dados, foi realizada a estatística descritiva por meio do máximo, mínimo, Média Coeficiente de variação, desvio padrão e curtose, foi utilizado o teste aderência a normalidade de Kolmogorov-Smirnov, ao nível de 5% de significância para avaliar a normalidade dos dados. Em seguida foram realizados cálculos do coeficiente de correlação de Pearson ($p < 0,05$) entre as propriedades do solo e a densidade vegetal (lenhosas altas (altura > 3 m); lenhosas baixas (50 cm < alt. < 3 m); e regeneração (alt. < 50 cm, incluiu as plântulas) e as propriedades do solo e a diversidade vegetal.

As análises de correlação de Pearson foram representadas pelos gráficos de correlação por meio de uma escala de cores gerada com base na matriz de correlação. Caracterizando-se como fortes correlações positivas e negativas os valores > 0,6 e - 0,6, os valores < 0,6 e - 0,6 foram considerados fracas correlações positivas e negativas. A escala de cores variou de vermelho escuro (-1) até azul escuro (1). As análises foram efetuadas no programa R versão 3.5.1 (R CORE TEAM, 2018).

A análise de distribuição espacial foi realizada para os dados, por meio da geoestatística, através do ajuste do semivariograma clássico (JOURNEL, 1989). Depois de gerados os semivariogramas experimentais, procederam-se o ajuste dos dados a um modelo teórico, testando-se os mais comuns: esférico, exponencial e gaussiano conforme equações.

Os modelos ajustados foram submetidos à validação cruzada, utilizando-se o teste de Jack-Knifing (VAUCLIN *et al.*, 1983), observando os valores das médias próximas a zero e do desvio padrão próximo a unidade. Os mapas de contorno, que representam a distribuição espacial das variáveis que não apresentaram efeito pepita puro, foram elaborados com o auxílio do Surfer 7.0 Software.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico foram encontrados 16 gêneros e 18 espécies, sendo o hábito arbóreo o predominante entre as espécies identificadas (Tabela 2). A vegetação lenhosa alta (altura > 3 m) correspondeu a 42,14% das plantas contabilizadas dentro das parcelas amostrais, a lenhosa baixa (50 cm < alt. < 3 m) correspondeu a 9,29% e regeneração (alt. < 50 cm, incluiu as plântulas) correspondeu a 48,57% das plantas amostradas.

Tabela 2. Total de densidade e diversidade vegetal em transecto na mata ciliar da Bacia Hidrográfica do Rio Brígida, Parnamirim, PE.

Densidade		Total	Dominância (%)
<i>x < 50 cm</i>		68	48.57
<i>50 cm < x < 3 m</i>		13	9.29
<i>x > 3m</i>		59	42.14
Total		140	100
Diversidade		Total	Dominância (%)
Nome científico	Nome Popular		
Regeneração		-	29
<i>Cryptostegia madagascariensis</i> Bojer ex Decne.	Unha do cão	17	12.14
<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum) Brizicky	Mela Bode	19	13.57
<i>Alternanthera tenella</i> Colla.	-	6	4.29
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	7	5.00
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	9	6.43
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	6	4.29
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	7	5.00
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Bom Nome	3	2.14
<i>Cuspidaria</i> sp.	-	3	2.14
<i>Ínga edulis</i> Mart.	Ingazeira	2	1.43
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. Ex Roem. & Schult.)	Quixabeira	7	5.00
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	5	3.57
<i>Libidibia férrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau Ferro	3	2.14
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M.P.Lima & H.C.Lima	Angico Manso	4	2.86
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira	6	4.29
<i>Cereus jamacaru</i> L.	Mandacarú	3	2.14
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) D.C.	Algaroba	1	0.71
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild) Poiret	Jurema Preta	3	2.14
Total		140	100

A umidade e densidade do solo apresentaram baixo valores de coeficiente de variação (CV) demonstrando baixa dispersão dos dados, por outro lado, a MO, a densidade e diversidade vegetal exibiram alto valor de CV, demonstrando heterogeneidade da área estudada, mata ciliar (Tabela 3).

A variação na disponibilidade nutricional e hídrica às margens de cursos d'água, favorece a vegetação heterogeneidade em termos de densidade e diversidade da vegetação (SOUZA; RODAL, 2010). Segundo Lacerda e Barbosa (2018), as espécies nativas da Caatinga apresentam alto nível de um indivíduo por hectare, contribuindo para uma maior riqueza florística, porém, as populações se tornam mais vulneráveis à extinção local caso ocorra corte ou morte dos indivíduos.

Santos *et al.* (2016), constata que a inclinação nas áreas às margens de rios é configurada naturalmente devido a drenagem presente nesse meio, e somadas a lixiviação de nutrientes no solo, fazem com que a taxa de MO no local de estudo, possui aspecto heterogêneo ao decorrer de sua extensão.

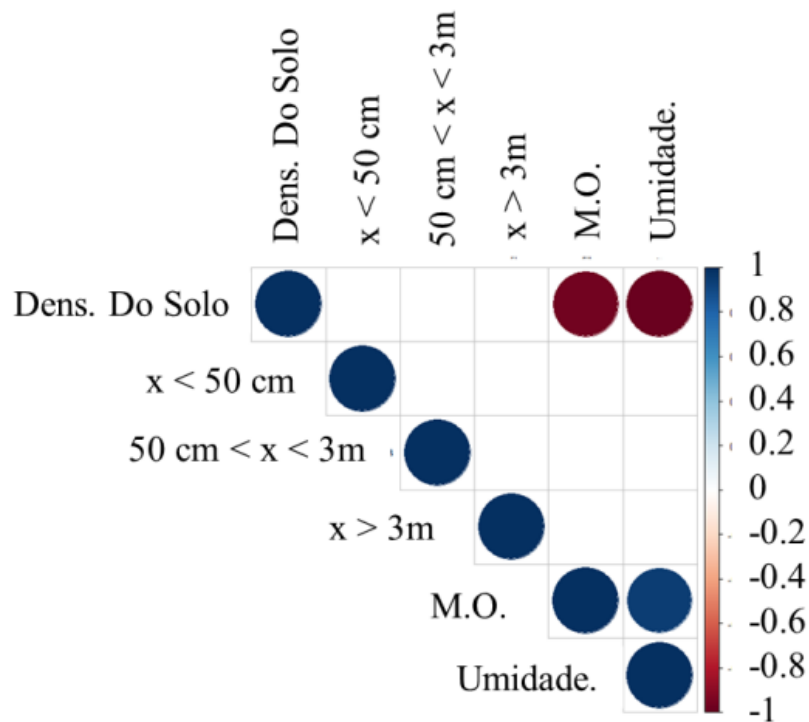
Tabela 3. Estatística descritiva das variáveis em transecto na mata ciliar da Bacia Hidrográfica do Rio Brígida, Parnamirim, PE

	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Variância	SD	CV(%)	Coef. Curtose	Coef. Assimetria
M.O.	1.4	3.63	2.55	2.54	7.019	2.65	103.90	-0.62	0.155
Umidade	20.92	9.5	15.39	15.95	7.019	2.65	17.21	-0.025	0.206
Densidade do solo	1.503	1.03	1.23	1.22	0.00144	0.04	3.09	-906	0.206
$x < 50\text{ cm}$	0	6	2.18	2	2.609	1.62	74.09	-0.595	0.684
$50\text{ cm} < x < 3\text{ m}$	0	2	0.281	0	0.273	0.52	185.94	1.499	1.563
$x > 3\text{ m}$	0	2	1.843	2	2.007	1.42	76.87	-0.788	0.267
Regeneração	0	2	0.906	1	0.668	0.82	90.21	-1.532	0.163
Unha do cão	0	2	0.531	0	0.579	0.76	143.30	-0.656	0.961
Mela Bode	0	2	0.594	0.507	7.019	2.65	446.02	-0.805	0.718
Alternanthera	0	1	0.187	0	0.157	0.4	211.89	0.344	1.526
Pereiro	0	1	0.218	0	0.176	0.42	192.44	-0.324	1.297
Barauna	0	1	0.187	0	0.208	0.46	243.89	-1.173	0.92
Angico	0	1	0.218	0	0.176	0.42	192.44	-0.324	1.297
Bom Nome	0	1	0.094	0	0.088	0.3	316.59	5.23	2.658
Cuspidaria	0	1	0.094	0	0.088	0.3	316.59	5.23	2.657
Ingazeira	0	1	0.062	0	0.06	0.24	395.08	10.2	3.446
Quixabeira	0	1	0.219	0	0.176	0.42	191.56	-0.324	1.297
Aroeira	0	1	0.156	0	0.136	0.37	236.40	1.3	1.805
Pau Ferro	0	1	0.094	0	0.0877	0.3	316.05	5.23	2.657
Angico Manso	0	1	0.125	0	0.113	0.34	268.92	2.765	2.162

SD-Desvio padrão, CV-Coeficiente de Variação

A densidade da vegetação local quando analisada por porte das plantas, não apresentaram correlações com as propriedades do solo (Figura 2). A MO e umidade do solo apresentaram correlação forte positiva entre si e correlação forte negativa com a densidade do solo. Segundo Brevik *et al.* (2015), além da cobertura vegetal ser importante para as propriedades físicas do solo, outros fatores também o são, como os microorganismos que atuam modificando os compostos orgânicos do solo.

Figura 2. Matriz de correlação das propriedades do solo e densidade vegetacional.

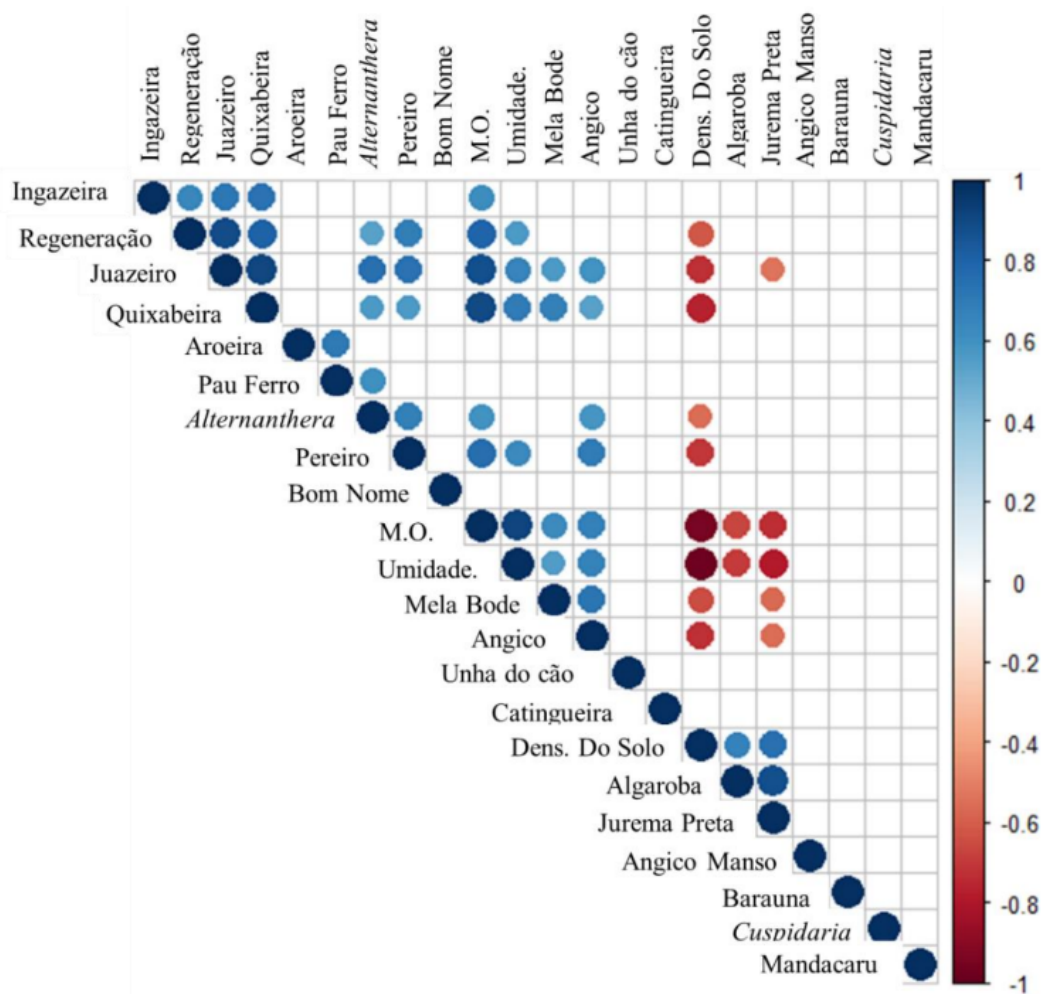


O estudo de correlação entre a diversidade vegetacional e as propriedades do solo (Figura 3) mostrou correlações fortes positivas entre a MO e as plantas em Regeneração, as espécies de ingazeira, juazeiro, quixabeira, pereiro e angico; e correlações fracas positivas entre a MO e as espécies *Alternanthera* e mela bode.

A umidade do solo apresentou correlação forte positiva com as espécies de Juazeiro, Quixabeira e Angico, correlação fraca positiva com o Pereiro, Mela Bode e regeneração e correlação forte negativa com a jurema preta e algaroba. A densidade do solo apresentou correlação forte positiva com a jurema preta e correlação fraca positiva com a algaroba, correlação forte negativa com as plantas em regeneração e também com as espécies de juazeiro, quixabeira, angico e pereiro, a MO e a umidade do solo e

correlação fraca negativa com *Alternanthera* e mela bode.

Figura 3. Matriz de correlação das propriedades do solo e diversidade vegetal.



Os semivariogramas (Figura 4) foram confeccionados e ajustados para as propriedades do solo e para as espécies de plantas que apresentaram correlações com a MO. As propriedades do solo e as espécies Pereiro, Quixabeira e Jurema Preta, apresentaram dependência espacial e foram ajustadas ao modelo matemático esférico. As demais espécies vegetais apresentaram efeito pepita puro, indicando uma distribuição espacial aleatória. Consequentemente, a distância de amostragem (10 m entre os pontos) utilizada neste estudo não foi suficiente para detectar a dependência espacial para essas variáveis.

O alcance para as propriedades do solo estudadas variou entre 24,01 e 110,5 m, sendo a maior delas referente à umidade do solo (Tabela 4). O alcance de um atributo expressa a distância da origem até onde o patamar atinge valores estáveis, expressando a distância além da qual as amostras não são correlacionadas. Garante que todos os

vizinhos, dentro de um intervalo, são tão similares que podem ser usados para estimar valores para qualquer ponto entre eles.

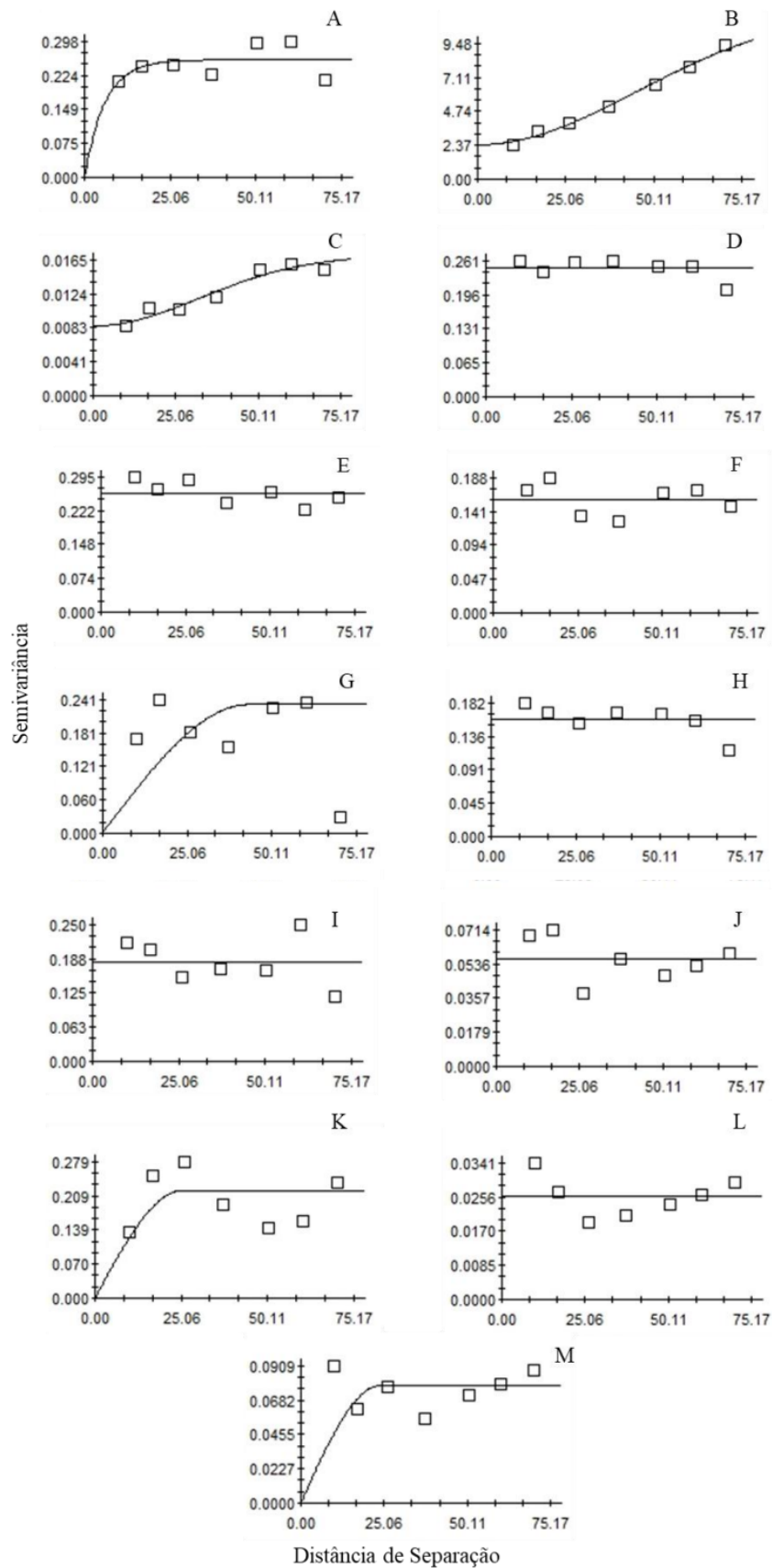
O alto valor de alcance para umidade pode ser explicado segundo estudo realizado por Gomes *et al.* (2015), em que foram utilizados diversos sistemas de cultivos, e o sistema de vegetação nativa apresentou maior teor de umidade de solo comparado aos demais sistemas, no período de estiagem, sendo explicado devido à cobertura do solo que favorece a preservação da umidade do solo, reduzindo a evaporação. O alcance para as variáveis vegetacionais local variaram entre 23,92 e 34,12m (Tabela 4).

Tabela 4. Parâmetros de semivariograma das variáveis do solo e vegetacional nas proximidades da mata ciliar na Bacia Hidrográfica do Rio Brígida, Parnamirim, PE.

Variável	Modelo Ajustado	C0	C0 +C1	A0	C/[C0+C]	Jack-Knifing Média	DP
Variáveis							
MO	Exponencial	0.0073	0.2576	24.01	0.02834	-0,003	0,95
Umidade	Gaussiano	2.41	11.82	110.5	0.20389	0,012	0,998
Densidade	Gaussiano	0.0084	0.017	79.15	0.49412	-0.011	0.96
Regeneração	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Mela Bode	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Alternanthera	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Pereiro	Esférico	0.0016	0.228	34.12	0.00702	0,010	1,634
Juazeiro	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Angico	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Ingazeira	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Quixabeira	Esférico	0.0001	0.2205	25.45	0.00045	0.015	1.821
Algaroba	Efeito Pepita Puro	-	-	-	-	-	-
Jurema Preta	Esférico	0.0001	0.0078	23.92	0.01282	0.016	1.956

Sendo C0- efeito pepita, C-Patamar, C1-Contribuição, A0-Alcance, MO-matéria orgânica.

Figura 4. Semivariograma teórico ajustado para a M.O. (A), Umidade (B), Densidade (C), Regeneração (D), Mela Bode (E), Alternanthera (F), Pereiro (G), Juazeiro (H), Angico (I), Ingazeira (J), Quixabeira (K), Algaroba (L), Jurema Preta (M).

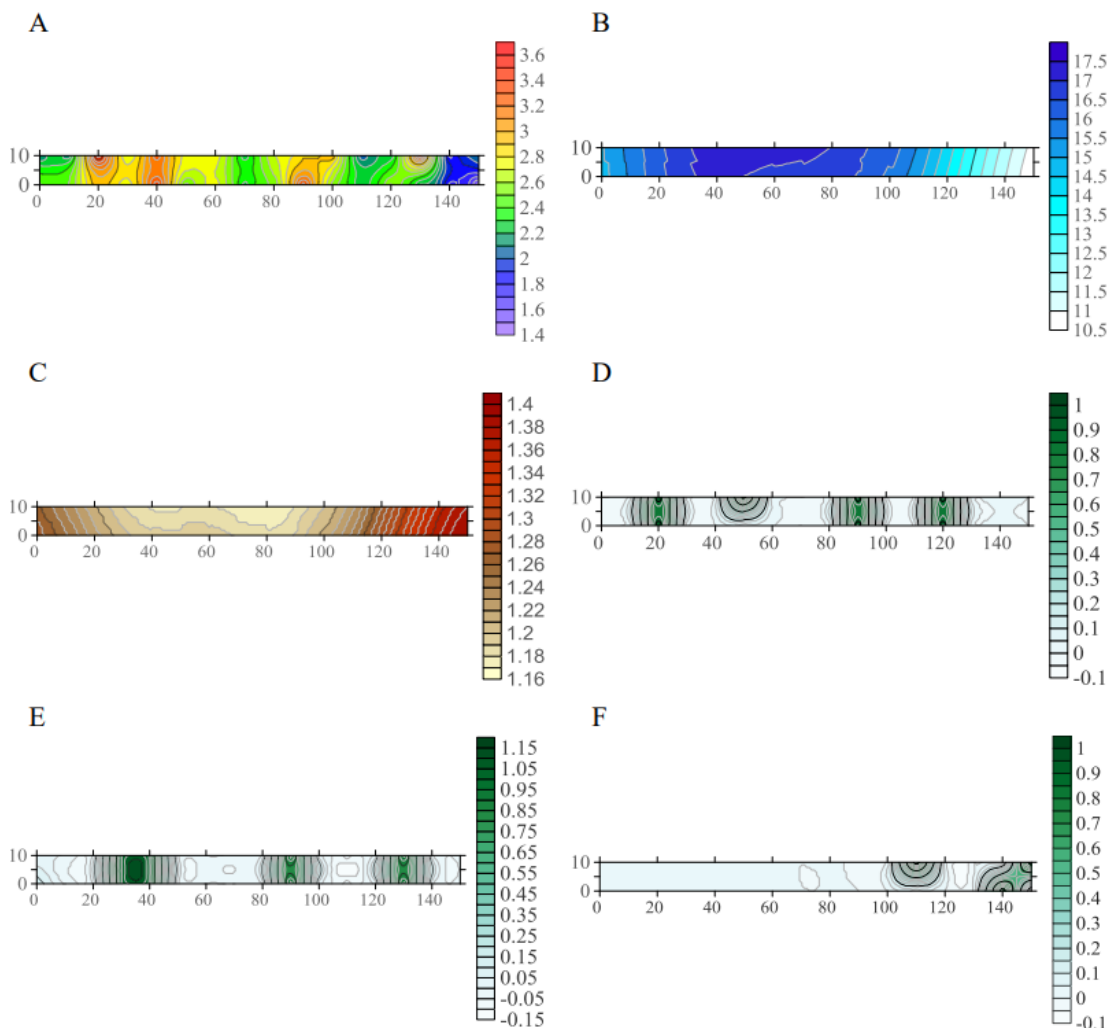


Na Figura 5, ao avaliar os mapas A, D e E, é evidente que o local que possui mais carbono orgânico corresponde ao local onde há maior diversidade vegetal. O mapa B mostra que a maior retenção de umidade do solo está relacionada também à vegetação presente, assim como no mapa C, onde a densidade do solo diminui de acordo com a presença da florística.

Em locais onde existe diversidade de espécies caducifólias, há grandes chances de maior ciclagem de nutrientes por intermédio de serapilheira, resultando em carbono e matéria orgânica acumulada (SOUTO *et al.*, 2009), podendo ser aplicado então à fisiologia do Pereiro e Quixabeira, correspondendo ao mapa D e E respectivamente.

A Jurema Preta representada no mapa F foi identificada em local com menor teor de umidade e sem maiores taxas de MO. Isso pode ser justificado pela pouca perda de folhas, mesmo em períodos de seca e estiagem, sendo uma planta resistente a tal condição, logo, restringe a ciclagem de nutrientes (ARAÚJO *et al.*, 2004).

Figura 5. Mapas de contorno para M.O (A), Umidade (B), Densidade do solo (C), Pereiro (D), Quixabeira (E), Jurema Preta (F) em transecto próximo na mata ciliar da Bacia Hidrográfica do Rio Brígida, Parnamirim, PE



6. CONCLUSÃO

A variação de disponibilidade nutricional e hídrica às margens do Rio Brígida, influencia a distribuição vegetacional da localidade, apesar da diversidade florística; A densidade da vegetação local quando analisada por porte das plantas não apresenta correlações com as propriedades do solo;

Há correlações positivas entre a MO e as plantas em regeneração, as espécies de ingazeira, juazeiro, quixabeira, *Alternanthera*, pereiro, mela bode e com o angico, sendo a quixabeira e o juazeiro as espécies que apresentaram maior correlação.

A maior concentração de carbono orgânico está associada à maior diversidade vegetacional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTHOFF, T.D; MENEZES, R.S.C; CARVALHO, A. L; PINTO, A.S; SANTIAGO, G.A.C.F; OMETTO, J.P; RANDOW, C.V; SAMPAIO, E.V.S.A. Climate change impacts on the sustainability of the firewood harvest and vegetation and soil carbon stocks in a tropical dry forest in Santa Teresinha Municipality, Northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 360, p. 367–375, 2016.

ALVES, Jose Jakson. Geocologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, n. 1, 2007.

APAC (Agência Pernambucana de Águas e Climas). **Rio Brígida**. 2015 Disponível em < http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=13>. Acesso em 26/02/2019

ARAÚJO, E.L. E FERRAZ, E.M.N. Amostragem da vegetação e índices de diversidade. In: U.P. Albuquerque & R.F.P. Lucena (eds.). **Métodos e Técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, Livro Rápido, 2004. p. 89-137

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade do solo sob diferentes usos e sob Cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 5, 2007. p. 1099-1108

BALDOTTO, Marihus Altoé. Estoque e frações de carbono orgânico e fertilidade de solo sob floresta, agricultura e pecuária. **Ceres**. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, v. 62, n. 3, 2015.

BRAIDA, J. A., REICHERT, J. M., REINERT, D. J.; VEIGA, M. D. Teor de carbono orgânico e a susceptibilidade à compactação de um Nitossolo e um Argissolo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, Paraíba. v. 14. n. 2, 2010. p. 131-139

BREVIK, E. C.; CERDÀ, A.; MATAIX-SOLERA, J.; PEREG, L.; QUINTON, J. N.; SIX, J.; VAN OOST, K. The interdisciplinary nature of SOIL. **Soil**, v. 1, n. 1, 2015. p. 117-129

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. **Columbia University Press**, New York, 1981. p.1262

CRS/IBAMA. Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite – PMDBBS. Disponível em < <https://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>>. Acesso em 09/03/2019

CUNHA, Tony Jarbas Ferreira et al. Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. **Embrapa Semiárido Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2010. p. 51-67.

DE BRITO, M. I. C. et al. Seleção de indicadores de qualidade do solo para sistemas conservacionistas de produção de manga em ambiente Semiárido. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 13., 2018, Petrolina. Anais [...] Petrolina:

Embrapa Semiárido, 2018.

DE SOUZA, S. F. et al. Mapeamento geomorfológico da Bacia do Brígida no sertão pernambucano, através de aplicações geotecnológicas. In: **Embrapa Solos-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8., 2010, Recife, PE. Anais [...] Recife, PE: UFPE, 2010.

FERNANDES, Moabe Ferreira; QUEIROZ, Luciano Paganucci de. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, 2018. p. 51-56

GOMES, Rudson Leonette Rodrigues et al. Propriedades físicas e teor de matéria orgânica do solo sob diferentes coberturas vegetais. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, Goiás, v. 9, n. 1, 2015.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS**, 2009. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/index.htm>>. Acesso em: 05 de março 2018.

JOURNAL, A. G. **Fundamentals of geostatistics in five lessons**. Washington: American Geophysical Union, 1989. 40 p.

LACERDA, AV De et al. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, 2005. p. 647-656

Matsushita, B.; Xu, M.; Fukushima, T. Characterizing the changes in landscape structure in the Lake Kasumigaura, Japan using a high-quality GIS dataset. **Landscape and Urban Planning**, v.78, 2006. p.241-250

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Caatinga. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/semiario-brasileiro>>. Acesso em 21/02/2019

NANZER, Marina Chiquito et al. Estoque de carbono orgânico total e fracionamento granulométrico da matéria orgânica em sistemas de uso do solo no Cerrado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis. v. 18, n. 1, 2019. p. 136-145

NETO, Manoel Euba et al. Crescimento e produtividade de gergelim em Neossolo Flúvico em função de adubação orgânica e mineral. **Ceres**, v. 63, n. 4, 2016.

NOBRE, Paulo. As origens da água no Nordeste. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Agência Nacional de Águas. Brasília – ANA. **A Questão da Água no Nordeste**. DF: CGEE, 2012. pg. 31-43.

PORTUGAL AF, Juncksh I, Schaefer CERG, Neves JCL. **Estabilidade de agregados em Argissolo sob diferentes usos, comparado com mata**. R Ceres. 2010; p. 545-553.

R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>(Acesso em 24 de maio de 2019).

RIBEIRO, E. M. S.; ARROYO-RODRIGUEZ, V.; SANTOS, B. A.; TABARELLI, M.;

LEAL, I. R. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology**, v.52, 2015. p.611- 620 <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12420>.

RIBEIRO, Kelly. **Mudança no uso do solo e emissões de gases de efeito estufa (GEE) em diferentes coberturas vegetais na caatinga brasileira**. 2017.

RIBEIRO-FILHO, Mateus Rosas; BARROS, Gerson Moreira; RIBEIRO, Mateus Rosas. Manejo, uso e conservação dos solos do Bioma Caatinga. **Anais do I Simpósio do Bioma Caatinga**, 2016. p. 24

SANTOS, R. C.; GUERRA, A. J. T.; NUNES, G. F. R. Avaliação da erodibilidade dos solos em encostas na zona de amortecimento do parque nacional da Serra da Bocaina: estudo de caso na bacia hidrográfica do Rio Pequeno, PARATY–RJ. **II Simpósio Mineiro de Geografia e IV Seminário de Pós-Graduação em Geografia**, 2016. p. 1110-1124

SANTOS, V. M.; MAIA, L. C. Bioindicadores de qualidade do solo. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 10, 2015. p. 195-226

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. Matéria orgânica do solo. In.: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. de; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L (Ed.). **Fertilidade do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.275-374

SILVEIRA, Robson Mateus Freitas et al. Atributos químicos de um Neossolo Flúvico cultivado com capim elefante (*Pennisetum purpureum*) no município de Bela Cruz CE. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 14, n. 4, 2019. p. 325-330

SOUTO, P. C., SOUTO, J. S., SANTOS R. V., BAKKE, I. A. Características químicas da serapilheira depositada em área de caatinga. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, 2009. p. 264-272

SOUZA, J. A. N., RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de Caatinga no Rio Pajeú, Floresta – PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, 2010. p. 54-62

TEIXEIRA, M. G. **Unidades de conservação da caatinga: distribuição e contribuições para conservação**. 2016. 65f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

Vanzela, L. S.; Hernandez, F. B.; Franco, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Corregó Três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14 , 2010. p.55-64

VAUCLIN, M.; VIEIRA, S. R.; VACHAUD, G.; NIELSEN, D. R. The use of cokriging with limited field soil observations. **Soil Science Society of America Journal**, v.47, p.175-184, 1983.

YEOMANS, A.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communication Soil Science Plant Analysis**. v. 19, 1988. p.1467-1476 <https://doi.org/10.1080/00103628809368027>.

8. NOTAS

8.1 Atividades relevantes desenvolvidas pelo bolsista

Não houve

8.2. Dificuldades encontradas

Não houve

8.3 Parecer do orientador

A bolsista desempenhou as atividades com assiduidade, dedicação e responsabilidade, demonstrando interesse e muito boa capacidade para desenvolvimento das atividades em equipe.

Recife, 10 de julho de 2019.

Assinatura do Orientador

Assinatura do Aluno