

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

**DISPONIBILIDADE DE FITOMASSA, BANCO DE SEMENTES DO
SOLO E FLUXO DE CO₂ EM ÁREAS DE CAATINGA NO CARIRI
PARAIBANO**

KARLA PRISCILA DE OLIVEIRA

AREIA - PB
AGOSTO - 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

**DISPONIBILIDADE DE FITOMASSA, BANCO DE SEMENTES DO SOLO E
FLUXO DE CO₂ EM ÁREAS DE CAATINGA NO CARIRI PARAIBANO**

KARLA PRISCILA DE OLIVEIRA
Zootecnista

AREIA – PB
AGOSTO - 2016

KARLA PRISCILA DE OLIVEIRA

**DISPONIBILIDADE DE FITOMASSA, BANCO DE SEMENTES DO
SOLO E FLUXO DE CO₂ EM ÁREAS DE CAATINGA NO CARIRI
PARAIBANO**

Tese apresentada ao Programa de
Doutorado Integrado em Zootecnia
da Universidade Federal da Paraíba,
Universidade Federal Rural de
Pernambuco e Universidade
Federal do Ceará como requisito
parcial para obtenção do título de
Doutor em Zootecnia.

Área de concentração: Forragicultura

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Divan Soares da Silva – Orientador

Prof. Dr. Albericio Pereira de Andrade – Co-orientador

Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno – Co-orientador

AREIA - PB

AGOSTO - 2016

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

O48d Oliveira, Karla Priscila de.

Disponibilidade de fitomassa, banco de sementes do solo e fluxo de CO_2 em áreas de caatinga no cariri paraibano / Karla Priscila de Oliveira. - Areia: UFPB/CCA, 2016.
xxi, 125 f.: il. color.

Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.
Bibliografia.

Orientador: Prof. Dr. Divan Soares da Silva.

*1. Forragem - Caatinga. 2. Pastagem nativa. 3. Forragem – Semiárido – Paraíba.
I. Silva, Divan Soares da (Orientador) II. Título.*

UFPB/CCA

CDU: 636.085(043.2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA
UFPB – UFC – UFRPE

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE TESE

TÍTULO: "Disponibilidade de fitomassa, banco de sementes do solo e fluxo de CO² em áreas de caatinga no Cariri Paraibano"

AUTORA: Karla Priscila de Oliveira

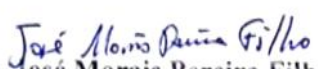
ORIENTADOR: Prof. Dr. Divan Soares da Silva

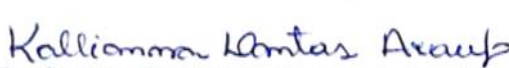
JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Divan Soares da Silva
Presidente
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. José Morais Pereira Filho
Examinador
Universidade Federal de Campina Grande


Profa. Dra. Kallianna Dantas de Araújo
Examinadora
Universidade Federal de Alagoas


Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke
Examinador
Universidade Federal de Campina Grande


Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto
Examinador
Universidade Estadual da Paraíba

Arcia, 29 de agosto de 2016

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

KARLA PRISCILA DE OLIVEIRA, filha de Carlos Alberto de Oliveira e Aretusa Maria de Oliveira, nascida em 05 de Setembro de 1985, em Mossoró-RN. Em 2005, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido-UFERSA, graduando-se em 2010. No mesmo ano, iniciou no curso de Mestrado pelo Programa Integrado de Pós-Graduação em Produção Animal também pela UFERSA, tendo concluído em 2012. No ano de 2013 ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, da Universidade Federal da Paraíba, *campus II* Areia-PB, na área de Forragicultura, submetendo-se à defesa pública de tese em agosto de 2016.

A Deus, minha força maior, minha luz e inspiração

*Aos meus pais Carlos Alberto e Aretusa Maria por todo apoio e incentivo durante
minha vida acadêmica*

A minha irmã Kelly Patricia pelo carinho e amizade

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar por me permitir chegar ao fim de mais uma jornada e por está ao meu lado em todos os momentos;

Aos meus amados pais Carlos Alberto e Aretusa Maria por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos de minha vida acreditando que tudo daria certo, vocês são minha vida;

A minha irmã Kelly Patricia por todo carinho e companheirismo que sempre me dedicou;

Ao meu namorado e melhor amigo Messias José não só por todo amor, carinho, companheirismo e conselhos, mas também por toda ajuda desde a execução do experimento até a defesa de tese, você é parte importante nesta história, te amo;

Ao meu orientador Prof. Dr. Divan Soares da Silva, pela amizade, apoio, conselhos, respeito e ensinamentos a mim transmitidos e pelo acompanhamento no decorrer do curso;

Ao Prof. Dr. Alberício Pereira de Andrade pela colaboração na execução desta pesquisa e pelos ensinamentos e amizade construída;

A Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno por ceder à casa de vegetação para condução de parte do experimento;

Ao Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros por sempre disponibilizar sua equipe para realização das coletas de campo;

A banca examinadora: Prof. Dr. José Moraes Pereira Filho, Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke, Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto e Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo pela contribuição no enriquecimento deste trabalho;

A Universidade Federal da Paraíba UFPB e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia pela oportunidade de realização deste Doutorado;

A Jacianelly Karla, pela amizade construída, companheirismo, conselhos e por está sempre disponível a me ajudar;

Ao Grupo Lavoura Xerófila nas pessoas de Adeilson Melo (Jamaica), Vanderleia Vale, Marilania Silva, José Ribamar, Janieire Dorlamis, Géssica Solana, Italvan Macêdo e Kleitiane Silva, pela ajuda nas coletas de campo;

Ao grupo Nutriaridus nas pessoas de Natália Livia, Beatriz Dantas, Luana Magna, Jhonatan Feitosa, Romildo Neves, Gabriel Branco, Francinilda Sousa, Juraci Marcos, Helinaldo Nunes e Diogo Soares pela ajuda nas coletas de campo;

Aos colegas, Rafael Moraes, João Paulo, Angelita Lima, Izabela Lopes, José Cruz e Nelto Almeida pela ajuda na execução do experimento em casa de vegetação;

Aos funcionários da Fazenda Experimental de São João do Cariri (CCA/UFPB) em nome de José M. de Lima, Alessandro F. dos Santos, pelo fornecimento dos dados meteorológicos e apoio técnico concedido;

A Netinho, Neto e Gabriel por terem contribuído durante toda a fase de coleta de dados;

A CAPES pelo apoio financeiro durante o curso;

A coordenação, na pessoa do Professor Dr. Fernando Guilherme Perazzo Costa e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Obrigada pelo carinho de todos!

SUMÁRIO

	Página
Lista de Tabelas-----	xi
Lista de Figuras-----	xv
Resumo Geral-----	xviii
General Abstract-----	xx
 Considerações iniciais-----	 22
 Capítulo I. Disponibilidade da fitomassa e parâmetros fitossociológicos de espécies forrageiras em áreas de Caatinga submetidas ao pastejo de caprinos -----	 24
Resumo-----	25
Abstract-----	26
1. Introdução-----	27
2. Material e Métodos-----	28
3. Resultados e Discussão-----	33
4. Conclusões-----	52
5. Referências Bibliográficas-----	53
 Capítulo II. Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo em área de Caatinga no Cariri Paraibano -----	 58
Resumo-----	59
Abstract-----	60
1. Introdução-----	61
2. Material e Métodos-----	62
3. Resultados e Discussão-----	70
4. Conclusões-----	89
5. Referências Bibliográficas-----	90

Capítulo III. Atividade microbiana e emissão de CO ₂ do solo em áreas de Caatinga sob pastejo caprino-----	94
Resumo-----	95
Abstract-----	96
1. Introdução-----	97
2. Material e Métodos-----	99
3. Resultados e Discussão-----	105
4. Conclusões-----	118
5. Referências Bibliográficas-----	119
Considerações Finais e Implicações-----	125

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

	Página
Tabela 1. Análise dos atributos físico-químicos do solo das áreas I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2=31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) localizadas na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	30
Tabela 2. Relação das famílias e espécies registradas em três áreas de Caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais) (0 - ausência; 1 - presença)-----	34
Tabela 3. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	37
Tabela 4. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	40
Tabela 5. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área III (T3= sem animais) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	42
Tabela 6. Disponibilidade de fitomassa por espécies no período de janeiro a novembro de 2015 em (Kg MS/ha) em três áreas de Caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	44
Tabela 7. Disponibilidade total de fitomassa por espécies em (Kg MS/ha) em	

três áreas de Caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	49
Tabela 8. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) em (g/Kg MS) das espécies em função do mês de coleta nas Área I (62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	50
Tabela 9. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) em (g/Kg MS) do pool, das espécies e da serapilheira nas Área I (62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	51

Capítulo II

Tabela 1. Análise físico-química do solo da área experimental localizada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, ano 2013, em São João do Cariri-PB-----	64
Tabela 2. Famílias e espécies dos estratos herbáceo e subarbustivo registradas no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014 na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	71
Tabela 3. Frequência absoluta (FA %) e relativa (FR %) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	74

Tabela 4. Densidade absoluta (DA) e relativa (DR%) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	77
Tabela 5. Valor de importância (VI) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	78
Tabela 6. Famílias e espécies dos estratos herbáceo e subarborescente registradas no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015 em Areia-PB-----	80
Tabela 7. Frequência absoluta (FA %) e relativa (FR %) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB-----	84
Tabela 8. Densidade absoluta (DA) e relativa (DR%) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB-----	86
Tabela 9. Valor de importância (VI) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB-----	87

Capítulo III

Tabela 1. Análise físico-química das amostras de solo nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/ 2013 a setembro/2015 na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	100
Tabela 2. Evolução de CO ₂ do solo (mg m ⁻² h ⁻¹), nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB-----	106

Tabela 3. Evolução de CO ₂ do solo durante os períodos diurno e noturno, nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015 em São João do Cariri-PB-----	108
Tabela 4. Carbono (g Kg ⁻¹) e Matéria Orgânica do solo (g Kg ⁻¹), nos períodos seco e chuvoso em São João do Cariri-PB-----	112
Tabela 5. Evolução do CO ₂ (mg m ⁻² h ⁻¹) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) no período de 12 horas, referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2014, em São João do Cariri- PB-----	113
Tabela 6. Evolução do CO ₂ (mg m ⁻² h ⁻¹) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) no período de 12 horas, referentes aos meses de outubro/2014 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB-----	115

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

	Página
Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil-----	28
Figura 2. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), no período de janeiro a novembro de 2015 obtidos na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	29
Figura 3. Moldura em PVC com área de 1m ² utilizada para coleta do estrato herbáceo, subarbustivo, arbustivo, arbóreo e serapilheira na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	31

Capítulo II

Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil-----	62
Figura 2. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), durante os anos de 2013 e 2014, em São João do Cariri-PB-----	63
Figura 3. Área experimental (A) e parcela utilizada para avaliação do banco de sementes em condições de campo (B) na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, anos 2013 e 2014, em São João do Cariri-PB-----	64
Figura 4. Banco de sementes do solo em casa de vegetação, no município de Areia-PB no ano de 2015-----	66
Figura 5. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), obtidos da Estação Meteorológica do CCA/UFPB município de Areia - PB, no período de maio a novembro de 2015-----	67

Figura 6. Evolução da evapotranspiração média diária do banco de sementes medida no período de maio a novembro de 2015, em Areia-PB-----	67
Figura 7. Evolução do número de plântulas/m ² /dia no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	72
Figura 8. Evolução do número de plântulas/m ² /dia no banco de sementes em casa de vegetação, no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia- PB-----	82

Capítulo III

Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil-----	99
Figura 2. Precipitação pluvial (mm) durante o período experimental de outubro/ 2013 a setembro/2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB-----	100
Figura 3. Titulação com HCl 0,1 N e os indicadores fenolftaleína (A) e alaranjado de metila a 1% (B) e recipiente de vidro contendo solução 10 ml de KOH 0,5 N, para medição do fluxo de CO ₂ -----	102
Figura 4. Balde utilizado para quantificação de CO ₂ do solo por meio da atividade microbiana (A), aferição da temperatura do solo (B) e desenho esquemático do método utilizado na medição da atividade microbiana (C)-----	103
Figura 5. Emissão de CO ₂ em função da precipitação pluvial (mm) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB-----	109
Figura 6. Emissão de CO ₂ em função do conteúdo de água do solo (%) nas áreas I (T1 =62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de	

outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB-----	110
Figura 7. Emissão de CO ₂ em função da temperatura do solo (°C) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB-----	111
Figura 8. Evolução média horária de CO ₂ em função do tempo e da temperatura do ar nas áreas I, II e III, das 7 às 17 h, ano 1 (out/13 a set/14) (A) e ano 2 (out/14 a set/15) (B), em São João do Cariri – PB-----	117

DISPONIBILIDADE DE FITOMASSA, BANCO DE SEMENTES DO SOLO E FLUXO DE CO₂ EM ÁREAS DE CAATINGA NO CARIRI PARAIBANO

RESUMO GERAL - A Caatinga apresenta uma alta variabilidade de espécies, muitas delas de considerado valor forrageiro, no entanto, este recurso muitas vezes é explorado apenas de forma extrativista que aliado a falta de conhecimento sobre a sua dinâmica vem causando a sua degradação. Objetivou-se com a realização da pesquisa avaliar a disponibilidade de fitomassa, composição florística e estrutura fitossociológica do banco de sementes do solo e a atividade microbiana através do fluxo de CO₂ do solo em áreas de Caatinga do Cariri Paraibano. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, localizada em São João do Cariri-PB. A disponibilidade de fitomassa e o fluxo de CO₂ foram avaliados em três áreas de Caatinga com 3,2ha cada, sendo distribuídas: área I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2=31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3=sem animais), em delineamento inteiramente casualizado. Em cada área foram estabelecidos três transectos, sendo cada um de 100 m, distando 20 m um do outro, onde foram marcados 10 pontos, em cada transecto, a cada 10 m, de forma que em cada piquete foram amostradas 30 parcelas. Para o banco de sementes do solo foi utilizada uma área de 100 m² vedada ao acesso dos animais onde foram instaladas 30 parcelas de 1 m². Para o banco de sementes em casa de vegetação foram coletadas 30 amostras de solo na mesma área e levadas para o CCA/UFPB onde foi feita a identificação das espécies germinadas. Foram avaliadas a disponibilidade de fitomassa, composição químico-bromatológica, assim como o levantamento da composição florística e parâmetros fitossociológicos dos estratos herbáceo, subarbustivo, arbustivo e arbóreo. O fluxo de CO₂ e temperatura do solo foram avaliados nos turnos diurno (5 às 17h) e noturno (17 às 5h), para isso foram distribuídos em cada área 30 pontos amostrais, totalizando 90 pontos. Foram distribuídos em cada área 30 recipientes contendo 10 mL de KOH a 0,5 N para capturar o CO₂ liberado pela atividade da fauna edáfica. A quantificação do CO₂ foi feita por titulação com HCl 0,1 N, utilizando os indicadores fenofaleína e alaranjado de metila. Para a realização da cinética de CO₂, foram selecionados 6 pontos, sendo as avaliações realizadas a cada duas horas no período diurno (5 às 17h) e determinado o conteúdo de água do solo, carbono e matéria orgânica. Dentre as famílias identificadas, as que

apresentaram a maior riqueza de espécies foram *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae*. Das três áreas avaliadas, a área sem animais foi a que apresentou a maior quantidade de espécies (28), demonstrando maior conservação da mesma em relação às demais que se encontram pastejadas por caprinos. A espécie *Aristida adscensionis*, apresentou maior frequência na área com 31,3 Kg PC/ha/ano e na área sem animais. A maior disponibilidade de fitomassa foi observada na área sem animais. No mês de julho houve maior participação das espécies do estrato herbáceo devido a maior precipitação pluvial ocorrida no mês. Os maiores valores de proteína bruta (PB) foram verificados para o estrato subarbustivo e para o estrato herbáceo. O estrato herbáceo contribui com maior participação na disponibilidade de fitomassa da vegetação da Caatinga. A Caatinga possui uma vegetação diversificada em seus diferentes estratos, sendo representada por várias famílias. Em condições de campo as famílias *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* apresentaram maior riqueza de espécies. A espécie *Aristida adscensionis* apresentou o maior valor de importância (45,7%). A diversidade para os índices de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J') foi de 2,63 nats.ind.⁻¹ e 0,86, respectivamente. Em casa de vegetação as famílias *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae* e *Poaceae* apresentaram maior riqueza de espécies. O maior valor de importância foi observado para *Aristida adscensionis*, com 122,80 ind.m². A diversidade para os índices de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J') foi de 2,92 nats. ind.⁻¹ e 0,90, respectivamente. O estrato herbáceo contribui com maior participação na disponibilidade de fitomassa da vegetação da Caatinga. A utilização de 62,5 Kg PC/ha/ano ocasiona a redução na disponibilidade de fitomassa das espécies da Caatinga. As espécies do banco de sementes em condições de campo e em casa de vegetação são predominantemente representadas pelo estrato herbáceo. As famílias *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* apresentaram maior número de espécies tanto em casa de vegetação quanto em condições de campo. O desprendimento de CO₂ do solo apresenta variação temporal com maiores picos de liberação no período de maior precipitação pluvial. A taxa de CO₂ apresenta tendência à maior liberação no final da tarde.

Palavras-chave: espécies nativas, emergência de plântulas, disponibilidade de forragem, microrganismos do solo, semiárido, respiração edáfica

AVAILABILITY OF PHYTOMASS, SOIL SEED BANK AND CO₂ FLOW IN AREAS OF THE CAATINGA IN THE CARIRI PARAIBANO

GENERAL ABSTRACT - The Caatinga presents a high variability of species, many of them considered as forage value, however, this resource is often explored only in an extractive way that allied the lack of knowledge about its dynamics has been causing its degradation. The objective of this study was to evaluate the phytomass availability, floristic composition and phytosociological structure of the soil seed bank and the microbial activity through the soil CO₂ flow in areas the Caatinga in the Cariri Paraibano. The experiment was carried out at the Experimental Station of the Agricultural Sciences Center of the UFPB, located in São João do Cariri-PB. Phytomass availability and CO₂ flux were evaluated in three Caatinga areas with 3.2ha each, being distributed: area I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/year), area II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/year) and area III (T3 = no animals), in a completely randomized design. In each area, were established three transects, each one being 100 m, 20 m apart, where 10 points were marked on each transect every 10 m, so that 30 plots were sampled in each plot. For the soil seed bank, an area of 100 m² was used, which was closed to the access of the animals where 30 plots of 1 m² were installed. For the seed bank in a greenhouse 30 soil samples were collected in the same area and taken to the CCA / UFPB where the identification of the species germinated. Were assessed the phytomass availability, Chemical-bromatological composition, as well as the floristic composition and phytosociological parameters of the herbaceous, sub-shrub, shrub and arboreal. The CO₂ flow and soil temperature were evaluated in the diurnal (5 to 17) and nocturnal (17 to 5) shifts, for which 30 sampling points were distributed in each area, totaling 90 points. In each area 30 containers containing 10 mL of 0.5 N KOH were collected to capture CO₂ liberated by soil fauna activity. The CO₂ quantification was done by titration with 0.1 N HCl, using the phenolphthalein and orange methyl indicators. In order to carry out CO₂ kinetics, 6 points were selected, and the evaluations were performed every two hours in the daytime period (5 to 17) and soil water, carbon and organic matter contents were determined. Among the families identified, the ones with the highest species richness were *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae*. Of the three evaluated areas, the area without animals was the one that

presented the greatest number of species (28), showing a greater conservation of the same in relation to the others grazed by goats. The species *Aristida adscensionis* presented higher frequency in the area with 31,3 Kg PC/ha/ year and in the area without animals. The highest availability of phytomass was observed in the non-animal area. In July, there was a greater participation of the species of the herbaceous stratum due to the greater rainfall occurred in the month. The highest values of crude protein (PB) were verified for the subbranch stratum and for the herbaceous stratum. The herbaceous stratum contributes with greater participation in the phytomass availability of the Caatinga vegetation. The Caatinga has a diverse vegetation in its different strata, being represented by several families. In field conditions the families *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae* presented higher species richness. The species *Aristida adscensionis* presented the highest importance value (45.7%). The diversity for the Shannon-Weaver (H') and Pielou (J') indices was 2,63 nats.ind⁻¹ and 0,86, respectively. In a greenhouse the families *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae* and *Poaceae* presented greater species richness. The highest value of importance was observed for *Aristida adscensionis*, with 122.80 ind.m². The diversity for the Shannon-Weaver (H') and Pielou (J') indices was 2.92 nats. ind.⁻¹ and 0.90, respectively. The herbaceous stratum contributes with greater participation in the phytomass availability of the Caatinga vegetation. The use of 62,5 kg PC/ha/year causes a reduction in the availability of phytomass of the Caatinga species. Seed bank species under field conditions and under greenhouse conditions are predominantly represented by the herbaceous stratum. The families *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae* presented more species both in greenhouse and in field conditions. The release of CO₂ from the soil presents temporal variation with higher release peaks in the period of higher rainfall. The CO₂ rate tends to be higher at the end of the afternoon.

Keywords: native species, emergence of seedlings, availability of forage, soil microorganisms, semiarid, soil respiration

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No Nordeste brasileiro, a região Semiárida compreende grande parte da sua área geográfica, sendo caracterizada pela heterogeneidade de suas condições naturais: clima, solo e vegetação. O Semiárido possui irregularidade de chuvas, que apresenta grande variação entre anos e até mesmo dentro do próprio ano, sendo que geralmente, a chuva se concentra em apenas três meses com seca durante os demais meses do ano.

A Caatinga constitui a vegetação típica desta região, sendo caracterizada por apresentar espécies pertencentes aos estratos herbáceo, subarbustivo, arbustivo e arbóreo. As espécies da Caatinga apresentam características adaptativas às condições ambientais como a caducifolia, caracterizada pela perda das folhas no início da estação seca e presença de espinhos de forma a reduzir a perda de água.

A irregularidade de chuvas contribui de forma significativa para limitar a quantidade de fitomassa produzida pelas plantas da Caatinga. No período chuvoso, devido às condições favoráveis, ocorre a germinação de uma grande variedade de espécies, muitas delas de considerável valor forrageiro, que compõem a dieta dos animais. No entanto, no período seco, ocorre uma redução no crescimento e desenvolvimento da vegetação.

Parte da forragem disponível na época chuvosa se encontra fora do alcance dos animais. Na época seca, devido à queda das folhas do estrato arbóreo, ocorre maior acesso a essa forragem, sendo a dieta composta em sua maior parte pela serapilheira que é composta pela miscelânea. Todavia, o valor nutricional deste componente é baixo não atendendo às exigências nutricionais dos rebanhos.

Assim como a disponibilidade de fitomassa, a composição química das espécies é diretamente influenciada pelas condições climáticas, visto que no período chuvoso os valores de proteína são elevados, consequentemente também maior valor nutritivo. Enquanto que na seca, ocorre aumento nos valores de fibra, tendo como resultando uma queda no valor nutricional.

Na região Semiárida devido à irregularidade na precipitação, as plantas usam estratégias para garantirem sua sobrevivência em longo prazo. Dentre as principais, estão os bancos de sementes, que funcionam como estoques de sementes no solo. No entanto, são influenciados pelos fatores ambientais como a precipitação. A compreensão

da dinâmica do banco de sementes se torna de grande importância para entender a distribuição sazonal e espacial da comunidade vegetal.

Um fator que também está diretamente relacionado à disponibilidade de forragem é o processo de antropização na vegetação de Caatinga. A retirada da vegetação é um dos fatores que contribuem diretamente para degradação da pastagem, reduzindo a oferta de forragem para os rebanhos.

No Nordeste brasileiro, a pecuária realizada de forma extensiva, constitui uma das atividades econômicas mais importantes, onde a criação de caprinos ganha destaque, por serem animais bem adaptados às condições Semiáridas, e que tem na Caatinga, uma das suas principais fontes de alimento.

No entanto, o pastejo excessivo dos animais imposto pelo homem provoca alterações nas características químicas, físicas e biológicas do solo, conseqüentemente, interfere diretamente nos organismos edáficos presentes nas camadas superficiais do solo.

Uma das formas de diagnosticar a ação antrópica é através da emissão do CO₂ do solo para a atmosfera, que contribui diretamente para o aquecimento global, devido a maior exposição do solo a radiação. A emissão de CO₂ do solo por sua vez, está diretamente relacionada à maior ou menor atividade microbiana. São vários os fatores que estão diretamente relacionados a esta atividade como: temperatura, precipitação, conteúdo de água do solo e manejo inadequado do mesmo, através da compactação no período chuvoso e desagregação no período seco.

Assim, objetivou-se com esta pesquisa determinar a disponibilidade de fitomassa, parâmetros fitossociológicos e composição químico-bromatológica dos estratos herbáceo, subarbustivo, arbustivo, arbóreo e da serapilheira, como também avaliar a florística e fitossociologia do banco de sementes e fluxo de CO₂ do solo em áreas de Caatinga no Cariri Paraibano.

CAPITULO I

Disponibilidade da fitomassa e parâmetros fitossociológicos de espécies forrageiras em áreas de Caatinga submetidas ao pastejo de caprinos

Disponibilidade da fitomassa e parâmetros fitossociológicos de espécies forrageiras em áreas de Caatinga submetidas ao pastejo de caprinos

RESUMO - A disponibilidade de forragem é dependente da dinâmica da vegetação da Caatinga, que por sua vez, está associada à alta variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial. Objetivou-se realizar o levantamento da composição florística e dos parâmetros fitossociológicos, assim como determinar a disponibilidade de fitomassa e composição químico-bromatológica das espécies em áreas de Caatinga submetidas ao pastejo caprino. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB localizada em São João do Cariri-PB, entre janeiro e novembro de 2015. Para a determinação da disponibilidade dos estratos herbáceo, subarbustivo, arbustivo e arbóreo e da serapilheira foram utilizadas três áreas de 3,2 ha, sendo a área I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2=31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3=sem animais), em delineamento experimental inteiramente casualizado. A Composição florística foi avaliada durante o período experimental, e foram calculadas as frequências absoluta e relativa das plantas presentes na área. A composição florística foi representada por 34 espécies, distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias. Dentre as famílias identificadas, as que apresentaram a maior riqueza de espécies foram *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae*. Entre as três áreas avaliadas, a área III (T3= sem animais) foi a que apresentou a maior diversidade de espécies (28), demonstrando que esta área se encontra mais conservada em relação às que estão sendo pastejadas por caprinos. A espécie *Aristida adscensionis*, apresentou maior frequência na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e na área III (T3= sem animais). A maior disponibilidade de fitomassa foi observada na área sem animais. No mês de julho houve maior participação das espécies do estrato herbáceo devido a maior precipitação pluvial ocorrida neste mês. Os maiores valores de proteína bruta (PB) foram verificados para o estrato subarbustivo e para o estrato herbáceo. O estrato herbáceo contribui com maior participação na disponibilidade de fitomassa da vegetação da Caatinga. A utilização de 62,5 Kg PC/ha/ano ocasiona a redução na disponibilidade de fitomassa das espécies da Caatinga.

Palavras-chaves: estratos vegetais, espécies nativas, disponibilidade de forragem, semiárido, composição química

Availability of phytomass and phytosociological parameters of forage species in Caatinga areas submitted to goat grazing

ABSTRACT - The availability of forage is dependent on the vegetation dynamics of the Caatinga, which in turn is associated with the high temporal and spatial variability of rainfall. The objective of this study was to evaluate floristic composition and phytosociological parameters, as well as to determine the availability of phytomass and chemical and bromatological composition of the species in Caatinga areas submitted to goat grazing. The experiment was carried out at the Experimental Station of the Agricultural Sciences Center of the UFPB located in São João do Cariri-PB, between January and November 2015. For determining the availability of the herbaceous, sub-shrub, shrub and arboreal strata and litter strata. Area I (T1 = 62,5 kg PC/ha/year), area II (T2= 31,3 kg PC / ha / year) and area III (T3 = no animals), in a completely randomized experimental design. The floristic composition was evaluated during the experimental period, and the absolute and relative frequencies of the plants present in the area were calculated. The floristic composition was represented by 34 species, distributed in 32 genera and 16 families. Among the families identified, the ones with the highest species richness were *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae*. Among the three evaluated areas, area III (T3 = no animals) was the one with the greatest diversity of species (28), demonstrating that this area is more conserved than those grazed by goats. The species *Aristida adscensionis* presented higher frequency in area II (T2 = 31,3 kg PC/ha/year) and in area III (T3 = no animals). The highest availability of phytomass was observed in the non-animal area. In the month of July there was greater participation of herbaceous stratum species due to the higher rainfall occurred in this month. The highest values of crude protein (PB) were verified for the subbranch stratum and for the herbaceous stratum. The herbaceous stratum contributes with greater participation in the phytomass availability of the Caatinga vegetation. The use of 62,5 kg PC/ha/year causes a reduction in the availability of phytomass of the Caatinga species.

Keywords: plant strata, native species, availability of forage, semiarid, chemical composition

1. INTRODUÇÃO

A vegetação da Caatinga apresenta três estratos distintos: arbóreo, arbustivo e herbáceo, com predominância de plantas caducifólias que perdem suas folhas entre o final das chuvas e o início da estação seca e muitas apresentam espinhos. O substrato pode ser composto de Cactáceas e Bromeliáceas, havendo ainda, um componente herbáceo formado por gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais (Pereira Filho et al., 2013).

Entretanto, a disponibilidade de forragem é dependente da dinâmica da vegetação da Caatinga, que por sua vez, está associada à alta variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial (Andrade et al., 2006), concentrada em 3 a 4 meses do ano, tornando a produção de alimentos um dos maiores desafios da pecuária no Semiárido.

Diante dessa situação as plantas desencadearam algumas particularidades de variações fisiológicas e comportamentais ao longo da evolução, garantindo melhor adaptação e aquisição dos recursos do ambiente (Freire et al., 2003). Entre as principais adaptações morfológicas e/ou fisiológicas apresentadas pelas espécies vegetais da Caatinga que possibilitam a sobrevivência em condições de seca estão a redução da área foliar, a senescência, a caducifolia, os mecanismos de fechamento dos estômatos e o controle osmótico (Silva et al., 2004).

Na estação chuvosa, a vegetação de Caatinga alcança sua produção máxima. Já na estação seca, que ocorre entre 6 a 8 meses, a produção de fitomassa torna-se muito baixa e mesmo sem a presença de animais, em áreas deferidas, a ação do intemperismo causa perdas que podem chegar a 60% da fitomassa (Mesquita et al., 1988).

De acordo com Gonzaga Neto et al. (2001) a Caatinga constitui-se na mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. No entanto, devido à irregularidade na distribuição das chuvas e pulsos de precipitação, a produção animal torna-se vulnerável à estacionalidade da oferta qualitativa e quantitativa de recursos forrageiros (Souza et al., 2013). Os autores enfatizam que o conhecimento de alguns parâmetros quantitativos e qualitativos da vegetação, assim como a definição de padrões com os quais a condição das pastagens pode ser avaliada é fundamental para estabelecer um programa de utilização e manejo.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento da composição florística e dos parâmetros fitossociológicos, assim como determinar a disponibilidade de fitomassa e composição químico-bromatológica das espécies da Caatinga sob sistema de lotação contínua no Cariri Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O experimento foi desenvolvido na estação experimental do centro de Ciências Agrárias da UFPB (Figura 1), localizada no município de São João do Cariri-PB, com coordenadas geográficas de 7°23'30" Sul e 36°31'59" Oeste, com altitude de 458m.



Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil.

Fonte: IBGE (2006).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BSh - semiárido quente. Apresenta estação seca muito longa, variando de 9 a 11 meses. A precipitação média anual no município é de 392,5 mm sendo os meses mais chuvosos março e abril e temperatura média variando de 21 °C (julho e agosto), a 25 °C (novembro a janeiro). Os dados meteorológicos: precipitação pluvial, umidade relativa e temperatura do ar, utilizados neste estudo foram obtidos a partir do banco de dados da Estação meteorológica convencional, localizada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB (Figura 2).

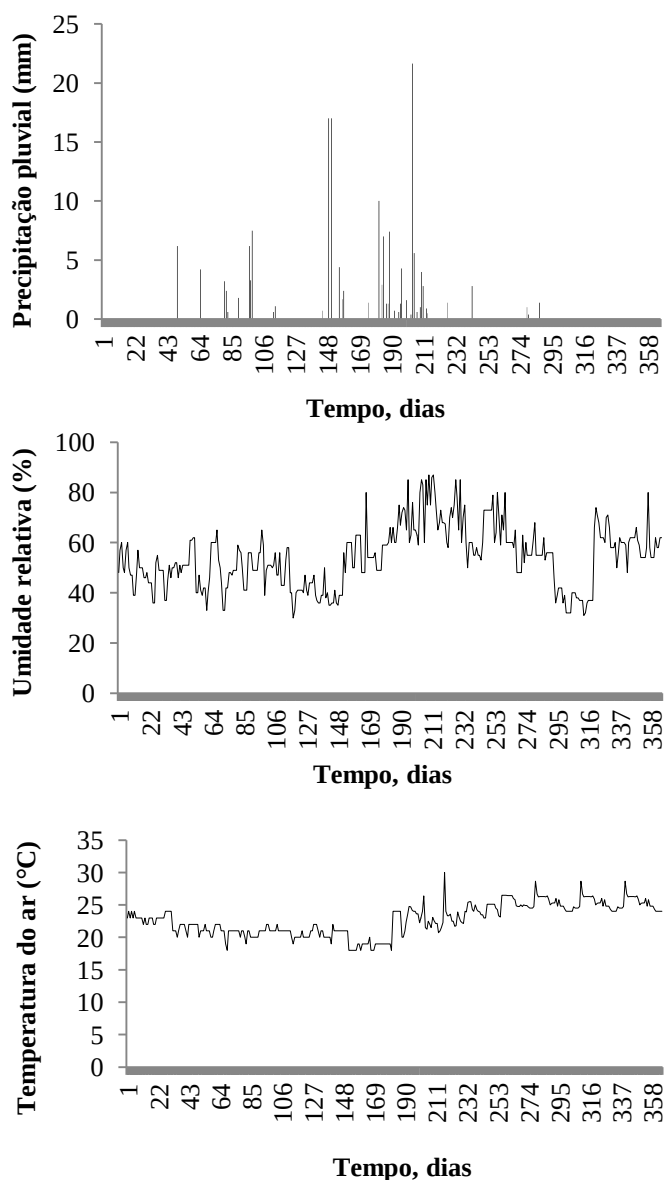


Figura 2. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), no período de janeiro a novembro de 2015 obtidos na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Os solos presentes na região em estudo são, predominantemente, Neossolos caracterizados por serem rasos com textura arenosa e presença de cascalhos. Nas porções mais altas do relevo, em declividade mais elevada, existem locais onde o solo praticamente inexistente, podendo-se observar afloramentos de rochas.

2.2 Coleta de Amostras de Solo

Para a caracterização dos atributos físico-químicos (Tabela 1) do solo das três áreas experimentais foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm e em seguida encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos e Água do CCA/UFPB para realização das análises.

Tabela 1. Análise dos atributos físico-químicos do solo das áreas I (62,5 Kg PC/ha/ano), área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) localizadas na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Áreas	Caracterização física do solo			
	DS (Kg/dm ³)	DP (Kg/dm ³)	PT (m ³ m ⁻³)	
I	1,49	2,68	0,44	
II	1,43	2,70	0,47	
III	1,43	2,68	0,47	

DS: densidade do solo; DP: densidade de partícula e PT: porosidade total

Áreas	Caracterização química do solo									
	pH H ₂ O	MO g kg ⁻¹	P mg dm ⁻³	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ²⁺ +	CTC
	1:2,5				-----cmol dm ⁻³ -----					
I	6,10	8,24	8,92	2,51	2,85	0,74	2,39	0,04	0,98	9,49
II	6,40	6,83	2,02	2,29	4,31	3,86	2,40	0,01	0,97	13,86
III	6,35	9,37	4,51	3,48	4,54	2,84	3,26	0,02	1,14	15,26

2.3 Seleção da Área de Estudo

A área experimental selecionada com 9,6 ha de Caatinga foi dividida em três piquetes, sendo cada um de 3,2 ha, constituindo as unidades experimentais, sendo a área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), a área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e a área III (T3= sem animais).

2.4 Disponibilidade de Fitomassa

Para a avaliação da disponibilidade de fitomassa, em cada piquete foram estabelecidos três transectos, sendo cada um de 100 m, distando, 20 m um do outro,

onde foram marcados 10 pontos, em cada transecto, a cada 10 m, de forma que em cada piquete foram amostradas 30 parcelas.

As avaliações da disponibilidade foram realizadas bimestralmente no período de janeiro a novembro de 2015. A estimativa da massa de forragem total e a composição botânica foram obtidas utilizando-se a metodologia descrita por (Araújo Filho, 2013), adaptando o tamanho do quadrado 1 m^2 para as coletas do estrato herbáceo, subarbustivo e da serapilheira, sendo o material cortado, armazenado em sacos e pesado separadamente. Para as espécies pertencentes ao estrato arbustivo-arbóreo, as amostras foram retiradas simulando o pastejo dos animais, coletando biomassa disponível dentro do quadrado a uma altura de até 1,60 m e brotos terminais com diâmetro de até 6 mm (Araújo Filho, 2013). (Figura 3).



Figura 3. Moldura em PVC com área de 1 m^2 utilizada para coleta do estrato herbáceo, subarbustivo, arbustivo, arbóreo e serapilheira na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

2.5 Composição Florística

Para o levantamento florístico foram identificados os indivíduos presentes nas parcelas de cada área. O material botânico foi coletado na fase reprodutiva, cerca de três exemplares de cada espécie quando possível e em seguida herborizados e incorporado ao acervo do Herbário Jayme Coelho de Moraes, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, onde foram identificadas. Os nomes científicos, bem como sua autoria, foram confirmados de acordo com o International Plant Names Index (IPNI, 2006).

2.6 Levantamento Fitossociológico

Neste trabalho foram utilizados os parâmetros fitossociológicos, conforme metodologia proposta por Rodal et al. (1992): Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), conforme as seguintes equações :

Frequência Absoluta (FA %) = é a relação entre o número de parcelas em que determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas.

$$FA_i = (N_{Ui} / NUT) \times 100 \quad (1)$$

em que:

FA_i = frequência absoluta;

N_{Ui} = número de unidades amostrais com presença da espécie;

NUT = número total de unidades amostrais.

Frequência Relativa (FR %) = é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR_i = (FA_i / \sum FA_i) \times 100 \quad (2)$$

em que :

FR_i = frequência relativa;

$\sum FA_i$ = soma de todas as frequências absolutas.

2.7 Determinação da Composição Químico-Bromatológica

Para a determinação da composição químico-bromatológica, o material contido no quadrado foi separado por espécies e colocado em sacos identificados, sendo levado ao Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencente à Universidade Federal da Paraíba, localizado no Centro de Ciências Agrárias, em Areia - PB.

Foram colocados em estufa de circulação forçada de ar $\pm 55^\circ\text{C}$ até obter peso constante para realização da pré-secagem. Em seguida, foram moídos em moinho de faca do tipo Wiley providas de peneira com poros de um milímetro de diâmetro e armazenados em recipientes plásticos.

Foram determinados os teores de: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). A fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida (FDN_{cp}) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com (Van Soest et al.;

1991).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x6 (área*meses), com parcela subdividida no tempo, sendo a parcela principal as áreas e a subparcela os meses. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o programa Statistical Analysis System (SAS, versão 9.2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vegetação das áreas avaliadas foi representada por 34 espécies, distribuídas em 32 gêneros e 16 famílias, sendo que 11 espécies foram comuns às três áreas. Houve predominância do estrato herbáceo, representando 70,59 % das espécies verificadas e o arbustivo representou 14,71 %. Os estratos subarbustivo e arbóreo representaram 8,82 e 5,88 %, respectivamente. A flora herbácea foi representada por (24 espécies), arbustiva (5 espécies), subarbustiva (3 espécies) e arbórea (2 espécies), respectivamente (Tabela 2).

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram *Asteraceae* (4), *Euphorbiaceae* (4), *Fabaceae* (7), *Malvaceae* (3) e *Poaceae* (3), representando 61,76 % (Tabela 2). Resultado semelhante foi encontrado por Santos (2013) em área de Caatinga no município de São João do Cariri - PB observou que as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Euphorbiaceae*. Segundo Santana e Souto (2006) é comum a predominância de espécies das famílias *Fabaceae* e *Euphorbiaceae* em investigações florísticas para vegetação de Caatinga, sendo normalmente as famílias de maior ocorrência.

Na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), a flora herbácea foi representada por 10 espécies distribuídas em 9 famílias e 10 gêneros. A arbórea por 2 espécies, distribuídas em 2 famílias e 2 gêneros. A subarbustiva por 1 espécie, 1 família e 1 gênero e a arbustiva por 3 espécies, distribuídas em 2 famílias e 2 gêneros (Tabela 2).

Na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), a flora herbácea esteve representada por 12 espécies, distribuídas em 6 famílias e 11 gêneros, a arbórea por 2 espécies distribuídas em 2 famílias e 2 gêneros, subarbustiva por 1 espécie, 1 família e 1 gênero, sendo a arbustiva por 3 espécies distribuídas em 1 família e 2 gêneros (Tabela 2).

Na área III (T3 = sem animais), a flora herbácea foi representada por 19 espécies distribuídas em 12 famílias e 18 gêneros, a arbórea por 2 espécies distribuídas em 2 famílias e 2 gêneros, a subarbastiva por 3 espécies distribuídas em 2 famílias e 3 gêneros e a arbustiva por 4 espécies distribuídas em 2 famílias e 3 gêneros (Tabela 2).

Tabela 2. Relação das famílias e espécies registradas em três áreas de Caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais) (0 - ausência; 1 - presença).

Famílias	Nome comum	Estrato	Áreas		
Espécies			I	II	III
Amaranthaceae					
<i>Gomphrena demissa</i> Mart. N.V.	Cabeça Branca	Herbáceo	0	0	1
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma pirifolium</i> Mart.	Pereiro	Arbóreo	1	1	1
Asteraceae					
<i>Bidens</i> sp	-	Herbáceo	0	0	1
<i>Blainvillea acmella</i> (L.) Philipson	Canela de Urubu	Herbáceo	0	1	0
<i>Centratherum punctatum</i> Cass	Perpétua Roxa	Herbáceo	0	0	1
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrader ex. DC) King & Robinson	-	Subarbustivo	0	0	1
Boraginaceae					
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Crista de Galo	Herbáceo	0	0	1
Cactaceae					
<i>Tacinga inamoema</i> (K Schum) N.P. Taylor & Stuppy	Quipá	Arbustivo	1	0	0
Convolvulaceae					
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.)	Felicidade	Herbáceo	1	1	1
<i>Evolvulus</i> sp.	-	Herbáceo	0	1	1
Cyperaceae					
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. Ex Nees	Barba de Bode	Herbáceo	1	1	1
Euphorbiaceae					
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L) Small.	Cunhãozinho	Herbáceo	1	0	0
<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Marmeleiro	Arbustivo	0	1	1
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	Pinhão Bravo	Arbustivo	1	1	1
<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.	Pinhão Manso	Arbustivo	1	1	1
Fabaceae					
<i>Arachis pintoii</i> Benth	Amendoim	Herbáceo	1	1	1
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth	Centrosema	Herbáceo	0	1	1
<i>Macroptilium lathyroides</i> L.	Feijão de Rola	Herbáceo	0	0	1
<i>Mimosa pudica</i> L.	Malícia	Herbáceo	0	1	1
<i>Desmanthus virgatum</i> (L.) Willd	Jureminha	Arbustivo	0	0	1
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. de Queiroz	Catingueira	Arbóreo	1	1	1
<i>Desmodium asperum</i> Desv.	Marmelada de Cavalo	Herbáceo	0	1	0
Malvaceae					

<i>Herisanthia tiubae</i> K. Schum. Bri	Mela Bode	Herbáceo	0	0	1
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Capa Bode	Subarbustivo	0	0	1
<i>Sida</i> sp.	Malva	Subarbustivo	1	1	1
<i>Molluginaceae</i>					
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim Tapete	Herbáceo	1	0	0
<i>Oxalidaceae</i>					
<i>Oxalis</i> sp.	Trevo	Herbáceo	0	0	1
<i>Phyllantaceae</i>					
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Quebra Pedra	Herbáceo	1	0	1
<i>Poaceae</i>					
<i>Aristida adscensionis</i>	Capim Panasco	Herbáceo	1	1	1
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.)					
Hitchc.	Capim milhã	Herbáceo	0	0	1
<i>Tragus berteronianus</i> Schult	Capim Miúdo	Herbáceo	1	1	1
<i>Portulacaceae</i>					
<i>Portulaca halimoides</i> L.	Beldroega de lajedo	Herbáceo	1	0	1
<i>Rubiaceae</i>					
<i>Diodella teres</i> Walter Small	Erva de ovelha	Herbáceo	1	1	1
<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	Cabeça de Velho	Herbáceo	0	1	0

Das as áreas avaliadas, a III (T3= sem animais) foi a que apresentou a maior quantidade de espécies (28 espécies), demonstrando maior preservação em relação às duas áreas pastejadas por caprinos. A área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) apresentou um total de 18 espécies e a área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) um total de 16 espécies. O menor número de espécies observadas nas áreas I e II está associado ao pastejo animal e também por estas já se encontrarem bastante antropizadas, apresentando vegetação descontínua.

Dentre as espécies mais frequentes nas áreas I e II, que são menos conservadas devido à presença de animais, destacam-se, *Aristida adscensionis*, *Evolvulus alsinoides* e *Diodella teres*, associado ao fato destas espécies apresentarem menor exigência em fertilidade do solo e serem mais eficientes no aproveitamento dos recursos locais.

As espécies que caracterizam a vegetação de Caatinga apresentam particularidades específicas em função dos diferentes estratos vegetais, clima, solo e topografia nas regiões do Nordeste brasileiro (Souza et al. 2013). Nas áreas avaliadas foram encontradas espécies pertencentes aos estratos herbáceo (monocotiledôneas e dicotiledôneas), subarbustivo, arbustivo e arbóreo (Tabela 2).

Observa-se que houve uma dominância do estrato herbáceo, com menor número de espécies para o arbóreo. Resultado semelhante foi verificado por Loiola et al. (2010), onde foi constatado que o estrato herbáceo apresentou predominância quando

comparado aos demais com 58 espécies, e o arbóreo apresentando pequena participação com 8 espécies. Este resultado está associado ao fato deste estrato ser composto por espécies que apresentam características adaptativas ao tipo de solo presente nesta região, como o capim panasco (*Aristida adscensionis*).

Das as 16 famílias identificadas, 8 apresentaram apenas uma espécie, representando 50% das famílias observadas nas áreas avaliadas. Segundo Ratter et al. (2003), o número de famílias com somente uma espécie, indica um padrão característico de locais de alta diversidade. Andrade et al. (2009), avaliando as mesmas áreas, observaram que 42,8% das famílias foram representadas por uma espécie, valores aproximados foram encontrados na presente pesquisa.

Na Tabela 3, encontram-se os valores dos parâmetros fitossociológicos para a área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano). Observa-se que a espécie com maior destaque foi *Poincianella pyramidalis* (catingueira), estando presente em todos os meses de avaliação.

De acordo com Araújo Filho et al. (1998) a *Poincianella Pyramidalis* é uma das espécies com potencial forrageiro da Caatinga que mais demora a entrar em dormência, mantendo-se com folhas durante um período de aproximadamente 8 meses, após o fim do período chuvoso, o que confere a essa forrageira um potencial de utilização durante grande parte do período de escassez de alimentos.

Os maiores valores de frequência absoluta para esta espécie ocorreram nos meses de janeiro (30,0%) e março (26,7%). De acordo com Sampaio (1996) esta é uma das espécies mais frequentes nos levantamentos fitossociológicos feitos na Caatinga.

Tabela 3. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Familia	Espécie	Janeiro		Março		Maio		Julho		Setembro		Novembro	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Apocynaceae	<i>A. pirifolium</i>	3,3	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	44,4	10,0	75,0
Cactaceae	<i>T.inamoema</i>	6,7	9,5	0,0	0,0	3,3	12,5	0,0	0,0	3,3	11,1	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>C. uncinulatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>E. alsinoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>J. mollissima</i>	10,0	14,3	0,0	0,0	6,7	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A. pintoii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>M. lathyroides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Leguminosae	<i>P. pyramidalis</i>	30,0	42,9	26,7	100,0	16,7	62,5	20,0	16,7	13,3	44,4	3,3	25,0
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Molluginaceae	<i>M. verticillata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>A. adscensionis</i>	20,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>B.plantaginea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Phyllantaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Phyllantaceae	<i>P. tenellus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,78	0,0	0,0	0,0	0,0
Porulaceae	<i>P. halimoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Os estratos herbáceo e subarbusivo apresentaram baixa ocorrência, sendo encontrados apenas no mês de julho, pela maior precipitação pluvial ocorrida neste mês, ocasionando a rebrota das espécies. A única exceção foi para *Aristida adscensionis* (capim panasco) presente no mês de janeiro. Dentre as espécies herbáceas, as que apresentaram valores de frequência absoluta mais expressivos foram: *Cyperus uncinulatus* (barba de bode) com 26,7%, *Diodella teres* (erva de ovelha) com 23,3% e *Mollugo verticillata* (capim tapete) com 10,0%. Cassuce (2012) em levantamento fitossociológico na mesma área verificou que estas espécies tiveram boa participação, apresentando de 80,0% a 63,3%.

A presença de espécies como *Aristida adscensionis* (capim panasco) e *Cyperus uncinulatus* (barba de bode) indica processo de degradação em áreas de Caatinga. No entanto, deve-se considerar também que estas espécies apresentam um comportamento de dominância, pois desenvolveram maior adaptação às variações climáticas e aos diferentes tipos de solo que são típicos de regiões Semiáridas consequentemente, demonstraram maior poder de emergência e sobrevivência às condições extremas (Bezerra, 2009).

As demais espécies apresentaram valores menores que 5%. O estrato arbustivo foi representado apenas pela espécie *Jatropha mollissima* (pinhão bravo) apresentando maior frequência absoluta no mês de janeiro (10%), já o estrato subarbusivo foi representado apenas por *Sida* sp. (malva), estando presente apenas no mês de julho com frequência relativa de 14,3% (Tabela 3). De modo geral, verificaram-se valores muito baixos para a frequência nos diferentes estratos, algumas espécies que compõem o estrato herbáceo foram observadas apenas em determinado mês de avaliação. Estes resultados estão relacionados à baixa precipitação pluvial ocorrida durante o período experimental, afetando de forma negativa a germinação de espécies do estrato herbáceo. Isto ocorre por se tratar de espécies anuais, que vegetam somente no período chuvoso, germinam rapidamente e completam seu ciclo de vida em um curto espaço de tempo.

Já em relação às espécies arbóreas como *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), os baixos valores estão relacionados à pequena população de árvores presentes na área, como também ao maior espaçamento entre as mesmas. Um fator que também está relacionado à baixa frequência das espécies nesta área é a taxa de lotação utilizada, uma vez que os animais pastejam as espécies mais palatáveis, dificultando a sua regeneração.

No entanto, devido à baixa precipitação pluvial ocorrida, até mesmo as espécies menos consumidas pelos animais como *Aristida adscensionis* (capim panasco) passam a ser pastejadas devido à baixa disponibilidade de espécies forrageiras presentes na área, resultando em a baixa frequência também para esta espécie (Tabela 3).

Analisando os resultados dos parâmetros fitossociológicos para a área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), observou-se que similar à área III (T3= sem animais) a espécie *Aristida adscensionis* apresentou maior percentual para a frequência absoluta, com valor de 73,3% em novembro (Tabela 4), estando presente ao longo do período de avaliação. Assim, como *Aristida adscensionis* (capim panasco), as espécies *Sida* sp. (malva) e *Jatropha mollissima* (pinhão bravo), também estiveram presentes ao longo do período de avaliação, apresentando valores máximos de frequência absoluta de 26,7% em janeiro/2015 e 13,3% em março e maio/2015 respectivamente.

Fazendo um comparativo entre as áreas com presença de animais, área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) e área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), percebeu-se que houve maior quantidade de espécies para a área II, além de maiores valores de frequência para as espécies que também apresentaram participação durante um maior período de tempo, atribuído à menor taxa de lotação utilizada nesta área.

Tabela 4. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Familia	Espécie	Janeiro		Março		Maio		Julho		Setembro		Novembro	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Apocynaceae	<i>A.pirifolium</i>	6,7	4,1	3,3	2,9	6,7	8,3	13,3	9,5	10,0	9,7	0,0	0,0
Boraginaceae	<i>H. indicum</i>	3,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	0,0	0,0	13,3	11,4	0,0	0,0	23,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	3,3	2,0	3,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>C.sonderianus</i>	3,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>J.mollissima</i>	10,0	6,1	13,3	11,4	13,3	16,7	3,3	2,4	6,7	6,5	6,7	6,5
Fabaceae	<i>M.pudica</i>	3,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A. pinto</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Leguminosae	<i>P.pyramidalis</i>	43,3	26,5	16,7	14,3	0,0	0,0	13,3	9,5	13,3	12,9	0,0	0,0
Leguminosae	<i>D.asperum</i>	6,7	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	26,7	16,3	13,3	11,4	26,7	33,3	23,3	16,7	20,0	19,4	23,3	22,6
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	53,3	32,7	50,0	42,9	33,3	41,7	36,7	26,2	50,0	48,4	73,3	71,0
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	3,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,2	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	0,0	0,0	3,3	2,9	0,0	0,0	6,7	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Com relação à área III (T3= sem animais), observou-se maior variedade de espécies quando comparada as áreas com lotação animal (I e II) (Tabela 5). Isto ocorre por se tratar de uma área não pastejada e consequentemente em menor estágio de degradação. Dentre as espécies herbáceas, a que apresentou os maiores valores para frequência absoluta foi *Aristida adscensionis* (capim panasco) com 66,7% em janeiro/2015 (Tabela 5). Resultados semelhantes foram encontrados por Cassuce (2012) em experimento realizado na mesma área onde observou frequência de 93,33%.

Além do capim panasco, as espécies herbáceas que apresentaram maiores valores para frequência absoluta foram *Diodella teres* (erva de ovelha) com 46,7%, *Heliotropium indicum* (crista de galo) com 40,0% e *Centrosema brasilianum* (centrosema) com 30,0 %, sendo observadas até mesmo nos meses com menor precipitação pluvial. Isto mostra que estas espécies apresentam resistência as condições extremas de clima e solo que ocorrem na região do Cariri Paraibano.

De modo geral, a participação de todos os estratos ficou concentrada no mês de julho, onde ocorreu maior concentração de chuvas, principalmente nas herbáceas que apresentou maior variedade de espécies. Entre as espécies que estão presentes apenas neste período de avaliação estão: *Chromolaena maximiliani* (mata pasto), *Centratherum punctatum* (perpétua roxa), *Mimosa pudica* (malícia), *Phyllanthus tenellus* (quebra pedra) e *Portulaca halimoides* (bedroelga).

A maior participação destas espécies está relacionada ao fato destas serem anuais germinando rapidamente, completando seu ciclo fenológico em curto espaço de tempo. Nos meses posteriores a julho foi observado uma queda ou até mesmo desaparecimento de algumas herbáceas. Pereira et al. (1989), avaliando a fenologia de espécies que compõem os estratos arbóreo e herbáceo da Caatinga durante um período de dois anos, verificaram que a maioria das espécies herbáceas completaram o seu ciclo de vida até a metade do período chuvoso.

Tabela 5. Frequência absoluta (FA%) e relativa (FR%) das espécies presentes na área III (T3= sem animais) no período de janeiro a novembro de 2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Familia	Espécie	Janeiro		Março		Maio		Julho		Setembro		Novembro	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<i>Amaranthaceae</i>	<i>G. demissa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3,1	3,3	1,5	0,0	0,0
<i>Apocynaceae</i>	<i>A.pirifolium</i>	3,3	1,1	3,3	2,1	6,7	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asteraceae</i>	<i>C.maximilianii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asteraceae</i>	<i>C. punctatum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Boraginaceae</i>	<i>H.indicum</i>	40,0	13,6	16,7	10,6	0,0	0,0	3,3	1,5	3,3	1,5	10,0	6,8
<i>Convolvulaceae</i>	<i>E.alsinoides</i>	10,0	3,4	6,7	4,3	0,0	0,0	6,7	3,1	0,0	0,0	16,7	11,4
<i>Cyperaceae</i>	<i>C.uncinulatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3,1	3,3	1,5	0,0	0,0
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>C.sonderianus</i>	16,7	5,7	10,0	6,4	16,7	18,5	3,3	1,5	6,7	2,9	0,0	0,0
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>J.mollissima</i>	16,7	5,7	3,3	2,1	0,0	0,0	6,7	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fabaceae</i>	<i>A. pintoii</i>	6,7	2,3	3,3	2,1	0,0	0,0	16,7	7,7	6,9	2,9	0,0	0,0
<i>Fabaceae</i>	<i>C.brasilianum</i>	16,7	5,7	13,3	8,5	0,0	0,0	20,0	9,2	30,0	13,2	6,7	4,5
<i>Fabaceae</i>	<i>M.lathyroides</i>	13,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fabaceae</i>	<i>M. pudica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fabaceae</i>	<i>D. virgatum</i>	6,7	2,3	6,7	4,3	3,3	3,7	3,3	1,5	3,3	1,5	3,3	2,3
<i>Leguminosae</i>	<i>P. pyramidalis</i>	20,0	6,8	10,0	6,4	13,3	14,8	10,0	4,6	16,7	7,4	3,3	2,3
<i>Malvaceae</i>	<i>Sida sp.</i>	63,3	21,6	36,7	23,4	30,0	33,3	50,0	23,1	50,0	22,1	13,3	9,1
<i>Malvaceae</i>	<i>H. tiubae</i>	3,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	6,7	4,5
<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Phyllantaceae</i>	<i>P. tenellus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Poaceae</i>	<i>A.adscensionis</i>	66,7	22,7	36,7	23,4	20,0	22,2	30,0	13,9	50,0	22,1	46,7	31,8
<i>Poaceae</i>	<i>B. plantaginea</i>	6,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Poaceae</i>	<i>T.berteronianus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	2,9	3,3	2,3
<i>Portulacaceae</i>	<i>P. halimoides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rubiaceae</i>	<i>D.teres</i>	3,3	1,1	10,0	6,4	0,0	0,0	26,7	12,3	46,7	20,6	36,7	25,0

Os valores apresentados na Tabela 6 mostram que a disponibilidade de fitomassa apresentou diferença estatística ($P < 0,05$) entre os meses, espécies e serapilheira. Nos meses de janeiro e março para o estrato herbáceo foi registrado apenas *Aristida adscensionis* (capim panasco) e *Cyperus uncinulatus* (barba de bode), demonstrando que estas espécies são resistentes às condições extremas de clima e solo que são característicos da região Semiárida e persistindo durante o período seco, passando a ser um dos principais constituintes da dieta dos animais.

Parente (2009) relata que na época seca, o capim panasco (*Aristida adscensionis*) apresenta um incremento constante no percentual de cobertura que se dá devido à eliminação das demais espécies mais palatáveis e do seu crescimento em condições de escassez de água. Ainda segundo o autor, o consumo desta espécie ocorre em meados do período seco quando as demais espécies já foram consumidas pelos animais e a disponibilidade de serapilheira já se encontra consideravelmente reduzida e no início da época chuvosa, quando verde.

Nos mesmos meses, as demais espécies herbáceas não foram registradas nem mesmo na área sem a presença de animais. Este comportamento ocorreu devido à baixa precipitação pluvial ocorrida nestes dois meses e consequentemente menor conteúdo de água no solo, influenciando de forma negativa na germinação destas espécies. De acordo com Silva et al. (2008), na estação seca, que se caracteriza por ser um período desfavorável, as ervas podem desaparecer totalmente, reduzir ou manter o tamanho de suas populações, dependendo da espécie e também das condições do micro habitat em que elas são encontradas. Albuquerque (1999) menciona que os fatores climáticos possuem grande influência sobre a vegetação determinando a participação das espécies na comunidade, principalmente sobre o estrato herbáceo. Dentre os fatores climáticos a precipitação é o que exerce maior influência sobre a vegetação.

No mês de maio, observou-se a disponibilidade de outras espécies herbáceas além de *Aristida adscensionis* (capim panasco). Porém, esse comportamento foi registrado principalmente na área III (Tabela 6).

Este fato está relacionado ao acúmulo de água no solo decorrente da maior precipitação registrada neste mês quando comparado aos meses anteriores.

Tabela 6. Disponibilidade de fitomassa por espécies no período de janeiro a novembro de 2015 em (Kg MS/ha) em três áreas de caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

	Janeiro				Março				Maio			
Espécie	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
<i>A.adscensionis</i>	13,7b	163,8a	168,7a	<,0001	---	125,7a	112,8a	<,0001	---	25,5a	29,9a	0,0196
<i>C.uncinulatus</i>	---	0,5a	---	0,2747	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>P.pyramidalis</i>	257,7ab	455,1a	71,9b	0,0031	209,8a	106,6a	111,9a	0,4379	219,4a	24,6b	143,0ab	0,0190
<i>J.mollissima</i>	20,0ab	60,3a	---	0,0419	---	19,3a	2,9a	0,0767	30,8a	14,1a	---	0,1074
<i>A.pirifolium</i>	11,1a	---	21,8a	0,7878	---	40,3a	---	0,1517	---	6,9a	10,4a	0,3485
<i>C.sonderianus</i>	---	---	22,3a	0,0033	---	---	28,0a	0,0007	---	---	8,9a	0,0159
<i>Sida</i> sp.	---	8,8b	45,6a	<,0001	---	6,5b	45,5a	<,0001	---	24,2a	6,0ab	0,0186
<i>H. indicum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1,1a	---	0,6959
<i>E.alsinoides</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	1,8ab	7,7a	0,0039
<i>C.maximilianii</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3,0a	<,0001
<i>C.brasilianum</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2,6a	0,3967
<i>A.pintoi</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>D. teres</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>G.demissa</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>H.tiubae</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
¹ S. folhas	26,5b	56,6ab	69,0a	0,0259	23,3b	124,7a	360,3a	0,0004	129,1a	165,2a	385,1a	0,0539
¹ S.misclânia	81,3b	122,9a	163,7a	0,0003	58,1a	149,6a	183,6a	0,0305	98,5b	120,2ab	214,4a	0,0063
¹ S. galhos	78,3b	142,7ab	176,0a	0,0070	248,3a	228,7a	261,0a	0,4839	103,7a	155,0a	170,7a	0,2471
Total	488,6b	1026,4ab	739,1a	0,0080	539,5a	801,4a	1129,8a	0,1182	581,5a	538,6a	981,8a	0,1078

(---) Disponibilidade igual à zero. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ¹S.folhas= serapilheira folhas, ¹S.misclânia=serapilheira misclânia e ¹S.galhos= serapilheira galhos.

Tabela 6 (Continuação). Disponibilidade de fitomassa por espécies no período de janeiro a novembro de 2015 em (Kg MS/ha) em três áreas de caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Espécie	Julho				Setembro				Novembro			
	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
<i>A.adscensionis</i>	6,5b	50,6a	14,5ab	0,0090	---	66,2a	28,6a	<,0001	---	91,2a	61,5b	<,0001
<i>C.uncinulatus</i>	2,0a	---	---	<,0001	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>P.pyramidalis</i>	35,2a	25,4a	13,1a	0,7630	73,5a	2,7a	26,8a	0,3649	1,5a	---	---	0,9677
<i>J.mollissima</i>	---	8,4a	0,4a	0,4328	---	6,2a	0,4092	---	---	3,9a	3,9a	0,5214
<i>A.pirifolium</i>	---	23,6a	---	0,0257	9,7a	1,6a	---	0,1803	8,5a	---	---	0,1835
<i>C.sonderianus</i>	---	---	---	---	---	---	8,6a	0,1391	---	---	---	---
<i>Sida</i> sp.	---	12,4b	41,2a	0,0002	---	46,4a	40,9a	<,0001	---	18,6a	25,2a	0,0698
<i>H. indicum</i>	---	1,0a	2,3a	0,2392	---	---	---	---	---	---	5,0a	0,1005
<i>E.alsinoides</i>	1,1a	4,2a	1,6a	0,0605	---	---	---	---	---	---	22,4a	<,0001
<i>C.maximilianii</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>C.brasilianum</i>	---	---	1,4a	0,2188	---	---	11,9a	<,0001	---	---	3,8a	0,3270
<i>A.pintoi</i>	---	---	7,5a	<,0001	---	---	0,9a	0,1345	---	---	---	---
<i>D. teres</i>	---	---	6,6a	0,3793	---	---	26,5a	<,0001	---	---	3,5a	0,0091
<i>G.demissa</i>	---	---	21,5a	<0001	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>H.tiubae</i>	---	---	---	---	---	---	19,2a	0,0008	---	---	12,1a	0,0045
¹ S. folhas	23,3a	25,0a	68,0a	0,6030	159,4a	75,8a	205,3a	0,1412	273,8b	388,8a	329,2ab	0,0241
¹ S.miscelânea	11,8a	12,2a	27,6a	0,8613	97,6ab	62,8b	189,4a	0,0439	52,2b	154,3a	189,5a	0,0110
¹ S. galhos	100,3a	11,0a	40,0a	0,2515	196,7a	98,0a	188,0a	0,2091	175,7a	234,0a	187,7a	0,3467
Total	180,2a	173,6a	245,8a	0,8940	536,9a	359,7a	746,0a	0,2165	511,7b	890,8a	843,7ab	0,0139

(---) Disponibilidade igual à zero. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ¹S.folhas= serapilheira folhas, ¹S.miscelânea=serapilheira miscelânea e ¹S.galhos= serapilheira galhos.

Andrade et al. (2006) afirmam que os pulsos de precipitação funcionam como indutores das atividades fisiológicas da vegetação da Caatinga, sendo responsáveis por desencadear os processos de crescimento e desenvolvimento das plantas. Outro fator que contribuiu para a disponibilidade nesta área é a ausência de pastejo dos animais, levando a permanência das espécies.

No mês de julho/2015, devido a maior ocorrência de chuvas, houve um aumento do estrato herbáceo. Silva et al. (2004) destacam que no período chuvoso, a Caatinga rebrota renovando o seu estrato herbáceo que possui uma grande diversidade de plantas nativas e exóticas naturalizadas, na sua maioria com características forrageiras, sendo bem consumidas pelos animais por meio do pastejo direto.

Deve-se destacar que a maior participação das espécies pertencentes ao estrato herbáceo foram observadas na área III (T3 = sem animais). Na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), houve a presença de apenas três espécies, sendo elas: *Aristida adscensionis* (capim panasco), *Evolvulus alsinoides* (felicidade) e *Heliotropium indicum* (crista de galo). Na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) também houve a presença de três espécies *Aristida adscensionis* (capim panasco), *Cyperus compressus* (barba de bode) e *Evolvulus alsinoides* (felicidade). Essa menor disponibilidade do estrato herbáceo nas áreas pastejadas se dá devido ao fato que no período chuvoso, os animais apresentam preferência pelo estrato herbáceo que passa a ser a principal fonte de alimentação.

Leal et al. (2003) relatam a interferência dos caprinos na mudança da estrutura da vegetação, uma vez que podem reduzir a capacidade de regeneração de algumas espécies mais consumidas. Possivelmente, estes animais alteram a fenologia de certas espécies, podendo comprometer a produção de frutos e sementes, alterando a capacidade de regeneração da vegetação.

Nos meses de setembro e novembro de 2015 o estrato herbáceo ainda se fazia presente na área III (T3 = sem animais), enquanto que nas áreas pastejadas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) e II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), apenas o capim panasco estava disponível para pastejo. No entanto, grande parte das espécies herbáceas já havia senescido.

Com relação ao estrato arbóreo, observou-se que a *Poincianella pyramidalis* (catingueira), esteve disponível durante todo o período experimental aumentando sua participação na dieta dos animais durante o período em que havia pouca participação do

estrato herbáceo. Esta espécie se adapta muito bem a maioria dos solos e climas, além de ser bastante tolerante a seca (Barros et al., 1997).

Para o estrato subarbustivo, *Sida* sp. (malva) esteve presente durante todo o período de avaliação, mesmo nos meses em que ocorreram baixa precipitação pluvial, demonstrando adaptação da mesma as condições edafoclimáticas do Semiárido. Esta espécie foi observada nas áreas III (T3 = sem animais) e na área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), com maior disponibilidade na área sem pastejo, chegando a apresentar 45,6 Kg Ms/ha. A menor disponibilidade desta espécie na área II assim como sua ausência na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), está relacionada ao pastejo, uma vez que faz parte da dieta dos animais (Tabela 6).

Lima Junior (2006) relatou consumo da malva por caprinos em São João do Cariri-PB de 27%, sendo esta a segunda espécie mais consumida por estes animais no período de transição da estação úmida para a seca. Parente et al. (2012) observaram que o pastejo apresentou efeito direto sobre a fenologia da malva, sendo verificada uma redução no total de frutos e flores nos piquetes pastejados em relação ao piquete sem pastejo, mostrando o efeito da herbivoria dos caprinos sobre esta espécie.

A fração folhas da serapilheira esteve presente nas três áreas em todos os meses de avaliação, comportamento semelhante foi observado para a miscelânea e para os galhos.

A serapilheira nas suas frações folha e miscelânea apresentaram variação ao longo do período experimental, com menor disponibilidade no mês de julho/2015 apresentando de 23,3 a 68,0 Kg Ms/ha para folhas e 11,8 a 27,6 Kg Ms/ha para miscelânea (Tabela 6). Fato este que está relacionado à maior ocorrência de pulsos de precipitação neste mês. Nos meses de setembro e novembro de 2015, observou-se um aumento da serapilheira, principalmente na fração folha quando comparados aos demais meses, este aumento deve-se ao avanço da estação seca, onde as plantas começam a perder as suas folhas como um mecanismo de adaptação as condições ambientais. Dessa forma, as folhas que caem das árvores e arbustos constituem a fonte de alimento de maior importância para os animais que vivem na região Semiárida na época da seca (Kirmse e Provenza, 1982).

É importante ressaltar que tanto a fração folha quanto a fração miscelânea apresentaram maiores valores na área III (T3 = sem pastejo), seguida pela área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano). Os menores valores foram registrados na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano). De acordo com Mesquita et al. (1989) os caprinos passam a utilizar como alimento as folhas de espécies decíduas a medida que a estação seca avança.

Parente et al. (2010) observaram variação no peso da serapilheira ao longo do período experimental no Cariri Paraibano, confirmando-se a tendência de desaparecimento da serapilheira nas áreas pastejadas, sendo este fator importante na tomada de decisão quanto ao manejo dos animais. Ainda segundo os autores, o desaparecimento da serapilheira pelo consumo dos animais, nas áreas pastejadas em relação à área não pastejada, confirma a ação do pastejo sobre a quantidade de serapilheira acumulada sobre o solo.

De forma geral, a Caatinga apresenta maior disponibilidade de forragem no período chuvoso, com a participação de espécies dos diferentes estratos, principalmente o estrato herbáceo que é muito apreciado pelos animais. No entanto, à medida que a seca avança, a dieta passa a ser constituída principalmente pela serapilheira que apresenta menor valor nutricional.

Na Tabela 7 está apresentada a disponibilidade total de fitomassa por espécies nas três áreas experimentais durante o período de avaliação ($P < 0,05$), onde algumas espécies apresentam maior disponibilidade na área III (T3 = sem animais). Este fato está relacionado à ausência do pastejo nesta área, e conseqüentemente a presença das espécies por um maior período de tempo.

A serapilheira em suas três frações (folhas, galhos e miscelânea), também apresentou valores mais elevados na área sem animais, proporcionando uma melhor cobertura de solo e maior produção de matéria orgânica.

Nas áreas pastejadas, área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano) e área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano), observou-se a presença de espécies herbáceas como o *Aristida adscensionis* (capim panasco), *Cyperus uncinulatus* (barba de bode), *Heliotropium indicum* (crista de galo) e *Evolvulus alsinoides* (felicidade) (Tabela 7).

A serapilheira apresentou menor disponibilidade principalmente na área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano). Isto reflete que este componente também é utilizado pelos animais

na sua alimentação, principalmente nos meses mais secos, onde a disponibilidade de alimentos, principalmente do estrato herbáceo se torna reduzida (Tabela 7).

Tabela 7. Disponibilidade total de fitomassa por espécies em (Kg MS/ha) em três áreas de caatinga no Cariri Paraibano. Área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Espécie	Área I	Área II	Área III	P>0,05
<i>A.pintoi</i>	---	---	1,4	---
<i>C. uncinulatus</i>	0,3a	0,1a	---	0,0926
<i>G. demissa</i>	---	---	3,6	---
<i>C.brasilianum</i>	---	---	3,3	---
<i>H.indicum</i>	---	0,4b	5,2a	0,0002
<i>D. teres</i>	---	---	6,1	---
<i>E. alsinoides</i>	0,2b	1,0ab	5,3a	0,0371
<i>A.adscensionis</i>	3,4c	87,2a	69,3b	<,0001
<i>H. tiubae</i>	---	---	5,2	---
<i>Sida</i> sp.	---	19,5b	34,1a	<,0001
<i>C.maximilianii</i>	---	---	0,5	---
<i>C.sonderianus</i>	---	---	11,3	---
<i>J. mollissima</i>	8,5b	18,7a	1,2b	0,0083
<i>P. pyramidalis</i>	132,9a	102,4ab	61,1b	0,1335
<i>A. pirifolium</i>	4,9a	14,7a	5,4a	0,2482
¹ S. Folhas	105,9b	139,4a	236,2a	0,0091
¹ S. Miscelânea	66,6b	103,7a	161,4a	0,0005
¹ S. Galhos	150,5a	144,9a	170,6a	0,3557
Total	473,1b	631,7a	781,0a	0,0075

(---) Disponibilidade igual à zero. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. ¹S.folhas= serapilheira folhas, ¹S.miscelânea=serapilheira miscelânea e ¹S.galhos= serapilheira galhos.

A composição químico-bromatológica das espécies apresentou diferença estatística (P<0,05) entre os meses avaliados, exceto para a matéria orgânica (MO) e para o extrato etéreo (EE). Os teores de matéria seca (MS) foram mais elevados nos meses de setembro e novembro em razão da redução na percentagem de folha e do aumento na percentagem de caule, além da desidratação do material vegetal (Tabela 8).

Verificou-se que o teor de proteína bruta (PB) variou de 175,0 g/Kg MS em maio/2015 a 79,0 g/Kg MS em novembro/2015. Essa queda está associada a pouca

ocorrência de chuva, tendo como consequência um decréscimo no valor nutricional das espécies. Comportamento semelhante foi observado para os valores de fibra em detergente neutro (FDN) variando de 573,0 g/Kg MS em novembro/2015 a 442,0 g/Kg MS em maio/2015. Estas alterações podem estar relacionadas às espécies de plantas presentes, ciclo fenológico e as condições climáticas (Tabela 8).

Tabela 8. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) em (g/Kg MS) das espécies em função do mês de coleta nas Área I (62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

	Março	Maio	Julho	Setembro	Novembro	CV
MS ¹	678,0AB	605,0AB	5561,0B	751,0A	788,0A	15,42300
MO ²	903,0A	905,0A	903,0A	927,0A	913,0A	2,770895
PB ²	122,0B	175,0A	113,0BC	97,0BC	79,0C	27,05636
EE ²	48,0A	32,0A	41,0A	42,0A	35,0A	37,30676
FDN ²	516,0AB	442,0B	533,0A	519,0AB	573,0AB	10,68455
FDNcp ²	4722,0AB	3967,0B	5067,0A	4768,0AB	495,00A	4,16629
FDA ²	378,0AB	326,0B	389,0AB	368,0AB	419,0A	4,789072

¹g/Kg Matéria Natural (MN); ²g/Kg MS. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os teores de matéria seca (MS) foram mais elevados para a serapilheira nas frações folha e miscelânea, devido este material já se encontrar em estado de desidratação avançado, como também a presença de galhos na sua composição (Tabela 9). Os maiores valores de proteína (PB) foram verificados para o estrato subarbustivo e para o estrato herbáceo. Segundo Agnusdei et al. (2001), o valor nutricional das plantas varia principalmente conforme a espécie e o estágio fenológico que estas se encontra, confirmando com os resultados observados neste trabalho.

Com relação aos teores de fibra detergente neutro (FDN), a espécie *Aristida adscensionis* (capim panasco), foi a que apresentou os maiores valores (Tabela 9). Esse aumento é uma característica típica de gramíneas tropicais, devido à eficiência fotossintética, o que acelera o crescimento e mudança na estrutura da vegetação, aumentando rapidamente as concentrações de fibra em detergente neutro (FDN) (Formiga et al., 2011).

Tabela 9. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigida (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e extrato etéreo (EE) em (g/Kg MS) do pool, das espécies e da serapilheira nas Área I (62,5 Kg PC/ha/ano), Área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e Área III (T3= sem animais), na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

	MS ¹	MO ²	PB ²	EE ²	FDN ²	FDNcp ²	FDA ²
<i>A.adscensionis</i>	670,0ABC	894,0BCD	69,0D	17,0BC	734,0A	671,4A	466,0AB
<i>C.brasilianum</i>	602,0BC	919,0ABC	134,0BC	31,0ABC	489,0CDE	448,7BCDE	344,0BCD
<i>H.indicum</i>	628,0ABC	906,0ABCD	104,0CD	14,0C	523,0BCDE	479,5BCD	454,0AB
<i>A.pinto</i>	416 CD	930,0ABC	196,0A	22,0BC	38,01E	321,1E	269,0D
<i>Sida</i> sp.	570,0BC	926,0ABC	129,0BC	31,0ABC	581,0BCD	548,0ABC	371,0ABCD
<i>J.mollissima</i>	297,0D	883,0CD	187,0AB	54,0AB	422,0E	365,2DE	356,0BCD
<i>C.sonderianus</i>	654,0ABC	927,0ABC	139,0ABC	46,0ABC	483,0CDE	433,4BCDE	343,0BCD
<i>P.pyramidalis</i>	586,0BC	951,0AB	113,0CD	68,0A	429,0E	399,9DE	288,0CD
<i>D. virgatum</i>	738,0AB	967,0A	82,0CD	29,0ABC	663,0AB	626,7A	451,0AB
Serap folhas	894,0A	852,0D	88,0CD	68,0A	462,0DE	408,7CDE	398,0ABC
Serap misc	884,0A	883,0CD	63,0D	28,0BC	619,0ABC	561,6AB	492,0A
Pool	638,0ABC	911,0ABCD	122,0CD	33,0ABC	517,0BCDE	468,5BCD	371,0ABCD

¹g/Kg Matéria Natural (MN); ²g/Kg MS. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

4. CONCLUSÕES

O estrato herbáceo contribui com maior participação na disponibilidade de fitomassa da vegetação da Caatinga;

A caatinga possui uma vegetação diversificada em seus diferentes estratos, sendo representada por várias famílias. No entanto, a irregularidade de chuvas associada a uma carga animal elevada, causa a degradação da pastagem e consequentemente menor disponibilidade de fitomassa;

A utilização de 62,5 Kg PC/ha/ano ocasiona a redução na disponibilidade de fitomassa das espécies da Caatinga;

O período do ano influencia a composição químico-bromatológica das espécies da Caatinga.

A diversidade da vegetação da Caatinga está relacionada à disponibilidade hídrica e é influenciada pelo pastejo animal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNUSDEI, M.G.; COLABELLI, M.R.; FERNÁNDEZ GRECC, R.C. Crecimiento estacional de forraje de pasturas y pastizales naturales para el Sudeste Bonaerense. **Boletim Técnico** v.152, p. 31, 2001.

ALBUQUERQUE, S.G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the Semi-Arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 52, p. 241-248, 1999.

ANDRADE, A.P.; SOUZA, E.S.; SILVA, D.S.; SILVA, I.F.; LIMA, J.R.S. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos - reservas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p.138-155, 2006.

ANDRADE, M. V. M. Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e subarbustivo na caatinga do cariri paraibano. 2008, 181 p. **Tese** (Doutorado em Forragicultura). Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

ANDRADE, M.V.M.; ANDRADE, A.P.; SILVA, D.S.; BRUNO, R.L.A.; GUEDES, D. S. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbustivo em áreas de caatinga no Cariri paraibano. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v. 22, n. 1, p. 229-237, janeiro/março de 2009.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GADELHA, J.A.; CAVALCANTE, A.C.R. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998,Botucatu.**Anais...**Botucatu:SBZ,1998. p.360-362.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**, 22 ed., Recife: Projeto Dom Helder Câmara, p.200, 2013.

BARROS, N.N.; SOUSA, F.B.; ARRUDA, F.A.V. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos**. Sobral: EMBRAPA - CNPC. 28p, 1997.

BEZERRA, M.F. Florística e Fitossociologia do Banco de Sementes do Solo e Composição Bromatológica do Estrato Herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano,

Paraíba. 2009, 107p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

CASSUCE, M.R. Fitossociologia e Composição Bromatológica de Espécies Herbáceas e Subarbustivas em Áreas de Caatinga Sob Pastejo. 2012, 87p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; OLIVEIRA, N.S.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F.; SOARES, D. C. Valor nutritivo da vegetação herbácea de caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, p. 403-415, 2011.

FREIRE, A. R. S. *et al.* Fenologia de quatro espécies arbóreo-arbustivas da Caatinga do RN. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. **Anais...** 2003. v. 1, cap. II.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. *et al.* Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, 2001; 30 (2): 553-62.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA- 2006. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: junho 2016.

IPNI. 2006. **The International Plant Names Index**. Disponível em <<http://www.ipni.org/index.html>>. Acesso em 20 de novembro de 2015.

KIRMSE, R.D.; PROVENZA, F.D. Herbage response to clearcutting caatinga vegetation in Northeast Brazil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMIÁRIDO, 1, 1982, Olinda. **Anais...** Olinda: EMBRAPA – CPATSA/UFPE. 1982. p. 768-772.

LEAL, I. R.; VIVENTE, A.; TABARELLI, M. Herbivoria por caprinos na caatinga da região de xingó: uma análise preliminar. In: Leal, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.

M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária da UFRPE, 822p, 2003.

LIMA JUNIOR, V. Caracterização da dieta e avaliação de métodos de estimativa de consumo em caprinos suplementados na caatinga. 2006, 85 p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia), Universidade federal da Paraíba.

LOIOLA, M.I.B.; PATERNO, G.B.C.; DINIZ, J.A.; CALADO, J.F.; OLIVEIRA, A.C. P. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de são miguel do gostoso – rn. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59-70, jul.-set., 2010.

MESQUITA, R.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A.; DIAS, M.L. Manejo de pastagens nativas uma opção para o semiárido nordestino. In: II SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2.,1998, Natal, **Anais...** EMPARN, 1988. p.124.

MESQUITA, L. P.; LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A. **Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes na caatinga**. In: Embrapa. Curso de melhoramento e manejo de pastagem nativa no trópico semi-árido. EMBRAPA – CPAMN/SPI, Teresina, 1989. p.59-82.

PARENTE, H. N. Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da Paraíba. 2009,134 p. **Tese** (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

PARENTE, H. N.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P.; SOUZA, E. S.; ARAÚJO, K. D.; MAIA, M. O. Impacto do pisoteio caprino sobre atributos do solo em área de caatinga. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.11, n.2, p. 331-341 abr/jun, 2010.

PARENTE, H. N.; ANDRADE, A. P.; SILVA, D. S.; SANTOS, E. M.; ARAUJO, K. D.; PARENTE, M, O. M. Influência do pastejo e da precipitação sobre a fenologia de quatro espécies em área de caatinga. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.411-421, 2012.

PEREIRA, M.A. P.; ARAUJO-FILHO, J.A.; LIMA, R.V.; PAULINO, F.D. G.; LIMA, A.O.N. & ARAUJO, Z.B. Estudos fonologicos de algumas especies lenhosas e herbaceas da caatinga. **Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 20, n.1, p. 11-20, 1989.

PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A; CÉZAR, M.F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador,v.14, n.1, p.77-90 jan./mar., 2013.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburg journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24 p.

SAMPAIO, E.V.S.B. Fitossociologia. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; MAYO, S.J.; BARBOSA, M.R.V. (Eds.) **Pesquisa botânica nordestina: progressos e perspectivas**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco. P. 203-230. 1996.

SANTANA, J.A. S.; SOUTO, J.S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Rev. Biologia e Ciência da Terra**, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SANTOS, A.M.S. Variabilidade espacial do banco de sementes de uma lagoa temporária no cariri paraibano. 2013, 65 p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**.Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, D.F.; SILVA, A.M.; LIMA, A.B.; MELO, J.R. M. Exploração da Caatinga no Manejo Alimentar Sustentável de Pequenos Ruminantes. **Anais...** In:CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2004. Belo Horizonte (MG) **Anais...**Belo Horizonte (MG):2004.

SILVA, K.A.; LIMA, E.N.; SANTOS, J.M.F.F.; ANDRADE, J. R.; SANTOS, D. M.; SAMPAIO, E. V. B.; ARAÚJO, E. L. 2008. **Dinâmica de gramíneas em uma área de Caatinga de Pernambuco – Brasil**. v1, p. 105-129. In: MOURA, A. N.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U.P. (Orgs) Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos. Recife: Comunigraf.

SOUZA, C.M.S.; BARRETO, H. F. M.; GURGEL, V. E. H.; COSTA, F. P. 992 Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no semiárido norte 993 riograndense do Brasil. **Holos (Natal. Online)**, v. 3, p. 196-204, 2013.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.

CAPITULO II

Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo em área de Caatinga no Cariri Paraibano

Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo em área de Caatinga no Cariri Paraibano

RESUMO - O banco de semente é definido como o estoque de sementes viáveis, existentes no solo desde a superfície até as camadas mais profundas em determinada área e em um dado momento. Objetivou-se com a realização da pesquisa estudar a composição florística e estrutura fitossociologia do banco de sementes do solo em uma Caatinga no Cariri Paraibano. Para a avaliação do banco de sementes a campo foi selecionada uma área de 100 m² vedada ao acesso de animais, onde foram instaladas, ao acaso, 30 parcelas de 50 x 50 cm. As avaliações ocorreram semanalmente, sendo realizada a contagem de todos os indivíduos emergentes em cada parcela. Para as avaliações em casa de vegetação foram coletadas amostras de solo da mesma área, inseridas em bandejas de polietileno e conduzidas para casa de vegetação, onde foram irrigadas diariamente. Para a caracterização fitossociológica da comunidade vegetal foram avaliados os parâmetros: densidade e frequência (absoluta e relativa), diversidade e agregação. Em condições de campo as famílias *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* apresentaram maior riqueza de espécies. A espécie *Aristida adscensionis* apresentou o maior valor de importância (45,7%). A diversidade para os índices de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J') foi de 2,63 nats.ind.⁻¹ e 0,86, respectivamente. Em casa de vegetação as famílias *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae* e *Poaceae* apresentaram maior riqueza de espécies. O maior valor de importância foi observado para *Aristida adscensionis*, com 122,80 ind.m². A diversidade para os índices de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J') foi de 2,92 nats. ind.⁻¹ e 0,90, respectivamente. As espécies do banco de sementes em condições de campo e em casa de vegetação são predominantemente representadas pelo estrato herbáceo. O estrato herbáceo da Caatinga é caracterizado por apresentar elevada diversidade de espécies, cuja emergência está associada à precipitação. As famílias *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* apresentaram maior número de espécies tanto em casa de vegetação quanto em condições de campo. O número de plântulas/m²/dia, apresentou variação entre os meses da avaliação para o banco de sementes em condições de campo e em casa de vegetação.

Palavras-chaves: emergência de plântulas, espécies nativas, fenologia, semiárido

Floristic and phytosociology of the soil seed bank in the Caatinga area of Cariri Paraibano

ABSTRACT - The seed bank is defined as the stock of viable seeds existing in the soil from the surface to the deeper layers in a given area and at a given time. The objective of this study was to study the floristic composition and phytosociology structure of the soil seed bank in a Caatinga in Cariri Paraibano. For the evaluation of the seed bank the field was selected an area of 100 m² forbidden access to animals, where 30 plots of 50 x 50 cm were installed at random. The evaluations took place weekly, and all the individuals in each plot were counted. For greenhouse evaluations, soil samples from the same area were collected, inserted in polyethylene trays and taken to greenhouse, where they were irrigated daily. For the phytosociological characterization of the plant community the parameters were evaluated: density and frequency (absolute and relative), diversity and aggregation. In field conditions the families *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae* presented higher species richness. The specie *Aristida adscensionis* presented the highest importance value (45.7%). The diversity for the Shannon-Weaver (H') and Pielou (J') indices was 2,63 nats.ind⁻¹ and 0,86, respectively. In a greenhouse the families *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae* and *Poaceae* presented greater species richness. The highest value of importance was observed for *Aristida adscensionis*, with 122,80 ind.m². The diversity for the Shannon-Weaver (H') and Pielou (J') indices was 2,92 nats. ind.⁻¹ and 0,90, respectively. Seed bank species under field conditions and under greenhouse conditions are predominantly represented by the herbaceous stratum. The herbaceous stratum of the Caatinga is characterized by high diversity of species, whose emergence is associated with precipitation. The families *Fabaceae*, *Malvaceae* and *Poaceae* presented more species both in greenhouse and in field conditions. The number of seedlings/m⁻²/day, showed variation between the months of the evaluation for the seed bank in field conditions and in greenhouse conditions.

Keywords: emergence of seedlings, native species, phenology, semiarid

1. INTRODUÇÃO

O banco de semente é definido como o estoque de sementes viáveis, existentes no solo desde a superfície até as camadas mais profundas em determinada área e em um dado momento (Walck et al., 2005).

Nas regiões Áridas e Semiáridas diante da sazonalidade e irregularidade de chuvas, os bancos de sementes do solo funcionam como uma das principais estratégias de sobrevivência a longo prazo para as comunidades vegetais (Vieira e Scariot, 2006). No entanto, os mesmos são fortemente influenciados por fatores como temperatura, precipitação e fenologia. Estes elementos atuam diretamente sobre o número de sementes presentes no solo como também na taxa de germinação (Calegari, 2009), influenciando consequentemente a composição florística e densidade de espécies presentes no solo.

A elevação da temperatura na superfície do solo faz com que ocorra um aumento na taxa de respiração das sementes, tendo como consequência a diminuição da dormência (Carvalho et al., 2001). A disponibilidade de água também exerce um papel importante sobre o banco de sementes, influenciando de forma direta a germinação e o desenvolvimento das plântulas (Melo et al., 2004).

O conhecimento da distribuição, quantificação e composição populacional do banco de sementes do solo, constitui uma importante ferramenta para o entendimento da evolução das espécies, permitindo que sejam feitas várias inferências sobre o processo de regeneração natural, como também a adoção de técnicas de manejo para conservação da diversidade biológica ou recuperação de áreas degradadas (Almeida, 2000).

Garwood (1989) afirma que o banco de sementes apresenta duas estratégias que permitem a sua permanência no solo, a temporária e a persistente. Na temporária as sementes não apresentam dormência, desta forma ficam viáveis por um curto período de tempo. Este comportamento é observado principalmente em espécies herbáceas, dispersas por curtos períodos durante o ano. Na persistente as sementes apresentam dormência, permanecendo viáveis por longos períodos, sendo dispersas em curtos ou longos períodos no decorrer do ano.

Whitmore (1988) relata que o banco de sementes do solo abriga basicamente, sementes de espécies pioneiras e secundárias iniciais, sendo fator essencial para a regeneração da primeira fase de ocupação e cicatrização de grandes clareiras. Estas

espécies representadas por árvores, arbustos e ervas, são comuns como forma de vida predominante do banco de sementes do solo, permanecendo aptas a germinar, por muito tempo, em resposta a alterações da floresta (Bazzaz e Pickett, 1980). As espécies não pioneiras, em geral, germinam logo após dispersadas, e vão compor o banco de plântulas, outro componente da regeneração natural.

O acompanhamento das espécies do estrato herbáceo e arbustivo que compõem o banco de sementes constitui uma ferramenta importante para quantificar a sua diversidade, como também permite avaliar a densidade e composição florística, funcionando como um instrumento importante para identificar a riqueza de espécies e a sua regeneração.

Diante do exposto, com este estudo objetivou-se caracterizar o banco de sementes do solo de uma área de Caatinga em condições de campo e na casa de vegetação, por meio da composição florística e estrutura fitossociologia das espécies.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Banco de sementes do solo em condições de campo

O experimento de campo foi implantado na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, localizada no município de São João do Cariri, Mesorregião da Borborema e Microrregião do Cariri Oriental (Figura 1), situada nas coordenadas 7°23'30" Sul e 36°31'59" Oeste, com altitude de 458 m.

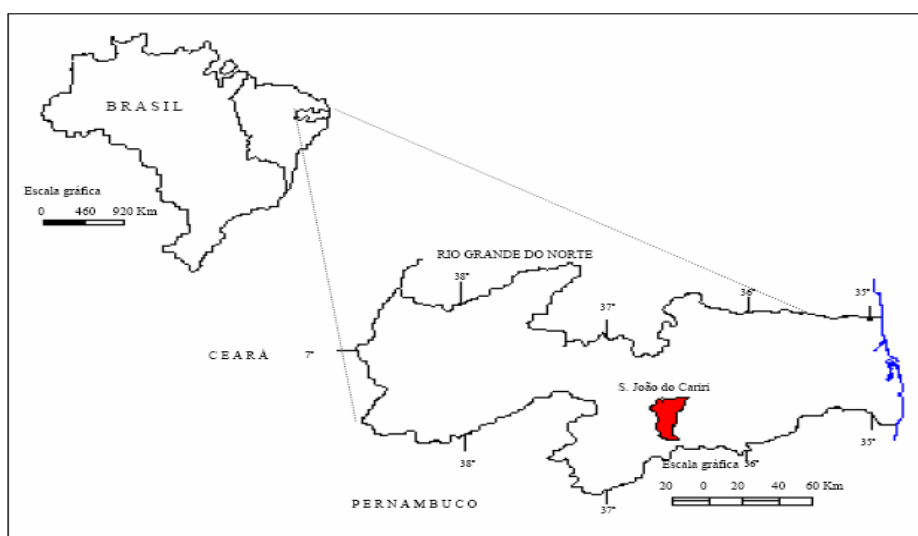


Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil.
Fonte: IBGE (2006).

A região caracteriza-se pela acentuada semiaridez, apresentando precipitação pluvial média anual de aproximadamente 400 mm, com temperaturas média de 27°C e mínima de 20°C, umidade relativa de aproximadamente 70% (SUDENE, 1979). Os dados meteorológicos do período experimental foram obtidos a partir da Estação meteorológica, instalada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB (Figura 2).

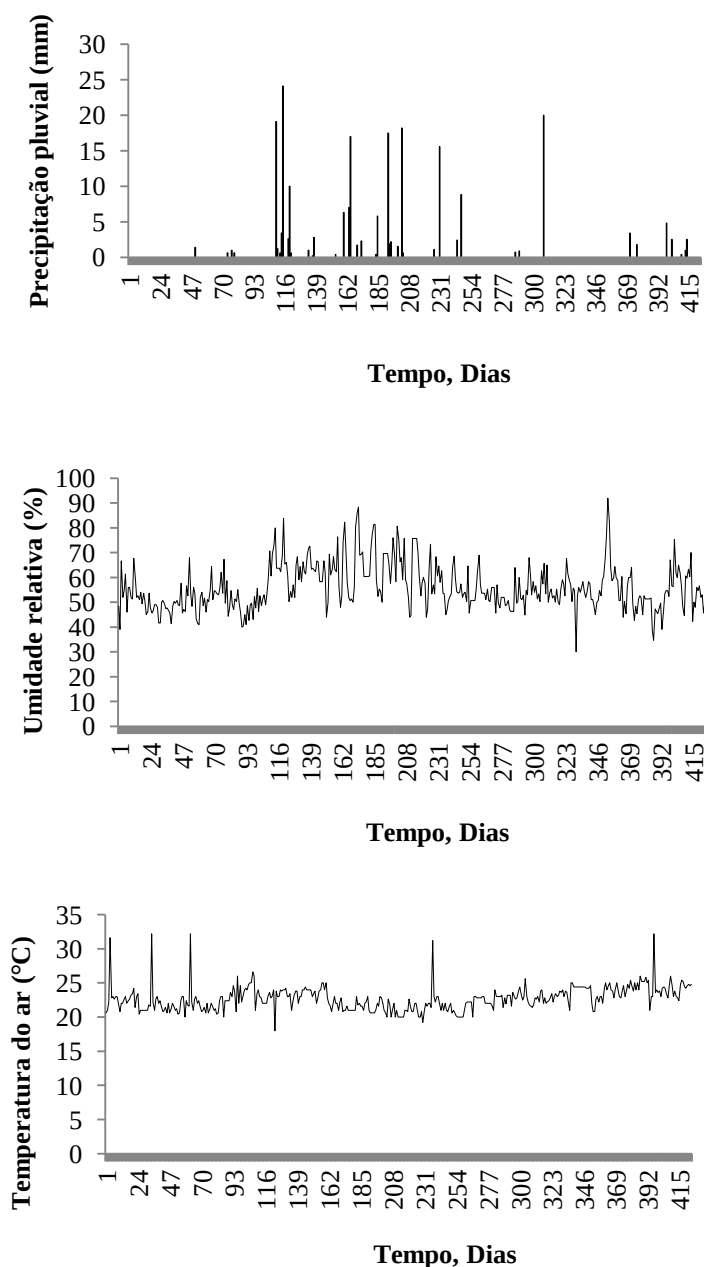


Figura 2. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), durante os anos de 2013 e 2014, em São João do Cariri-PB.

2.1.1 Coleta das Amostras de Solo

Para caracterização físico-química (Tabela 1) da área experimental, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solos e Água do Centro de Ciências Agrárias da UFPB.

Tabela 1. Análise físico-química do solo da área experimental localizada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, ano 2013, em São João do Cariri-PB.

Fertilidade											
pH	P	S - SO ₄ ⁻²	K ⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	M. O.
Água(1:2,5)	-----	mg/dm ³	-----	-----	-----	-----	cmolc/dm ³	-----	-----	-----	- g/kg -
6,6	4,72	-	4,72	0,08	1,36	0,00	5,70	2,19	8,27	9,63	7,50
Física											
Areia	Silte	Argila	Argila	Grau de	Densidade	Densidade	Porosidade	Umidade			
2 - 0,05	0,05 - 0,002	< 0,002	dispersa	floculação	do solo	partícula	total	0,01	0,33	1,50	Classe
mm	mm	mm						MPa			Textural
-----	g/kg	-----	- g/kg -	- kg/dm ³ -	- g/cm ³ -	- kg/dm ³ -	- m ³ /m ³ -	-----	g/kg	-----	
626	291	83	-	-	-	-	-	-	-	-	Franco Arenosa
P, K, Na: Extrator Mehlich 1 H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0 Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M						SB: Soma de Bases Trocáveis. CTC: Capacidade de Troca Catiônica M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black					

Para avaliação do banco de sementes no campo foi selecionada uma área de 100 m² vedada ao acesso de animais (caprinos), onde foram instaladas ao acaso 30 parcelas de 50 x 50 cm. Em cada parcela foi instalada uma armação de zinco de 50 x 50 cm e 20 cm de profundidade (Figura 3).

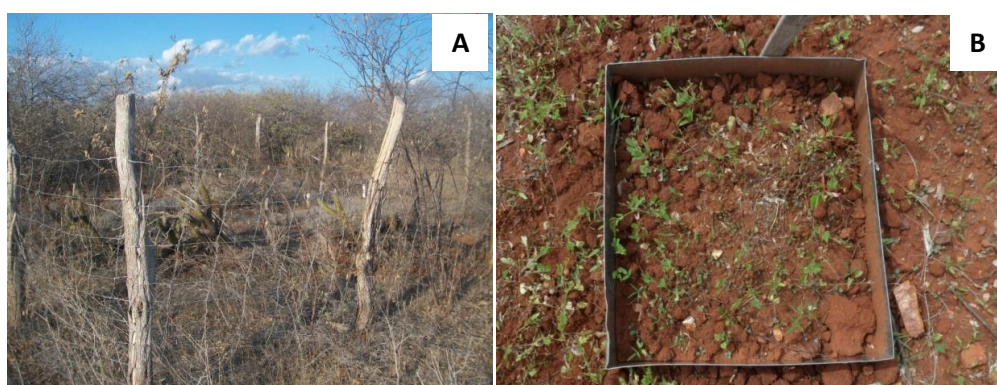


Figura 3. Área experimental (A) e parcela utilizada para avaliação do banco de sementes em condições de campo (B) na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, anos 2013 e 2014, em São João do Cariri-PB.

As avaliações ocorreram no período de julho de 2013 a fevereiro de 2014, onde semanalmente, a cada sete, dias foram realizadas a contagem de todos os indivíduos emergentes em cada parcela. Neste trabalho foi utilizado o método da emergência de plântulas, onde a densidade foi expressa em sementes por metro quadrado (sem/m^2) conforme Baskin e Baskin (1989).

Da segunda semana de outubro a terceira semana de novembro que corresponde ao período 280 a 327 dias (Figura 2) não foram feitas avaliações devido a ausência de chuva, o que ocasionou a senescência de todas as espécies dentro das parcelas. Para identificação das espécies não conhecidas foram coletadas amostras quando estas se encontravam na fenofase, as quais foram levadas para o herbário do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia-PB.

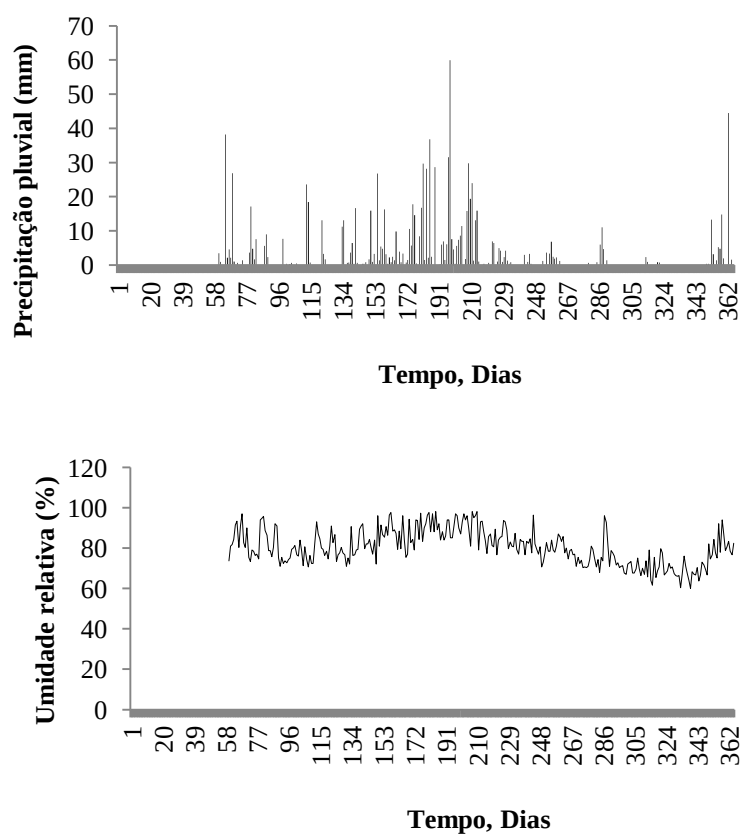
2.2 Banco de sementes do solo em casa de vegetação

O banco de sementes do solo foi implantado em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em Areia-PB, no mês de maio do ano de 2015. De acordo com Brasil (1972), o clima da região é classificado como As' (quente e úmido), de acordo com a classificação de Köopen, correspondendo a ambiente úmido com precipitação média anual de 1.500 mm/ano e a umidade relativa entre 75 e 87%. A temperatura média anual oscila entre 22 a 26 °C. Na ocasião foi realizada a coleta de solo dentro das 30 armações de zinco na área experimental, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB em São João do Cariri-PB, sendo o material acondicionado em bandejas plásticas devidamente identificadas (Figura 4). As avaliações ocorreram no período de maio a novembro de 2015, foi realizada semanalmente contagem das plântulas emergidas em cada bandeja.



Figura 4. Banco de sementes do solo em casa de vegetação, no município de Areia-PB no ano de 2015.

Os dados meteorológicos utilizados nesta pesquisa foram obtidos da Estação Meteorológica do CCA/UFPB, localizada no município de Areia – PB (Figura 5).



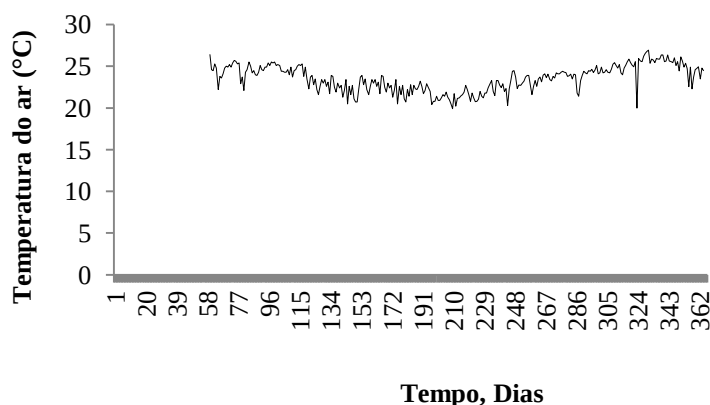


Figura 5. Distribuição diária da precipitação pluvial (mm), umidade relativa (%) e temperatura do ar (°C), obtidos da Estação Meteorológica do CCA/UFPB município de Areia - PB, no período de maio a novembro de 2015.

Diariamente foi feita a pesagem de todas as bandejas utilizando-se balança digital, com precisão de três casas decimais. Após a pesagem foi feita a irrigação para reposição da água evapotranspirada. Este volume repostado foi calculado especificamente para cada bandeja, pois as mesmas possuíam pesos diferentes. O volume foi calculado com base na curva de retenção de água no solo, obtidos pelos dados da análise de solos com objetivo de manter os substratos próximos a 100% da capacidade de campo. Também se acompanhou o crescimento das plântulas emergentes para identificação taxonômica, conforme metodologia adotada por Bromn (1992). A Figura 6 mostra a evolução da evapotranspiração média diária nas bandejas durante o período experimental.

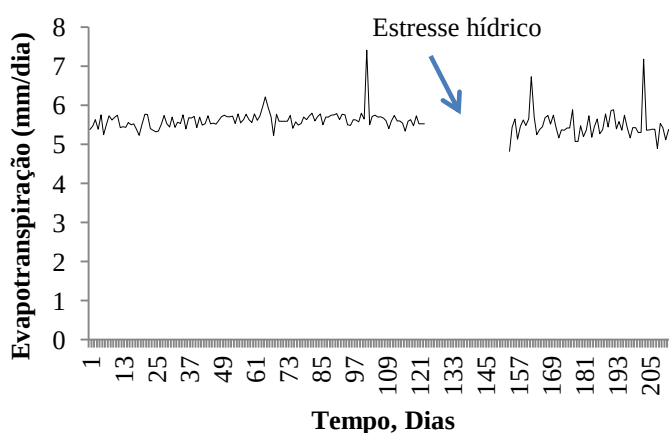


Figura 6. Evolução da evapotranspiração média diária do banco de sementes medida no período de maio a novembro de 2015, em Areia-PB.

Em setembro foi realizado um estresse hídrico, onde as irrigações foram suspensas por um mês, com a finalidade de simular a condição da estação seca que ocorre no campo. Nesta fase o banco de sementes continuou sem ser revolvido de modo a representar ao máximo as mesmas características do solo que foi coletado no campo. Após este período iniciou-se as irrigações e a contagem das novas plântulas emergidas por mais 60 dias (Figura 6).

2.3 Composição Florística

A Composição florística foi realizada através da identificação das espécies presentes em cada bandeja. O material botânico foi coletado na fase reprodutiva, com três exemplares de cada espécie e em seguida herborizado e incorporado ao acervo do Herbário Jayme Coelho de Moraes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, para identificação das espécies. Os nomes científicos, bem como sua autoria, foram confirmados de acordo com o International Plant Names Index (IPNI, 2006).

2.4 Levantamento Fitossociológico

A caracterização fitossociológica da comunidade vegetal foi realizada através da avaliação dos parâmetros, conforme metodologia proposta por Rodal et al. (1992) Densidade Absoluta (DA); Densidade Relativa (DR); Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR), além de Diversidade florística para famílias, gêneros e espécies (Muller-Dombois e Ellemberg, 1974) e Agregação das espécies, conforme as seguintes equações.

Densidade absoluta (DA): estima o número de indivíduos por unidade de área.

$$DA = nt.U/A \quad (1)$$

em que:

nt =Número de indivíduos do táxon analisado;

U=Área (10.000 m²);

A=Área amostrada (m²).

Densidade relativa (DR %): representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado táxon, em relação ao total de indivíduos amostrados.

$$DR = 100.nt/N \quad (2)$$

em que:

n_t = Número de indivíduos do táxon analisado;

N = Número total de indivíduos.

Frequência absoluta (FA %): percentual de unidades de amostragem em que ocorre um determinado táxon, em relação ao total de unidades de amostragem.

$$FA = 100. n_{At}/NAT \quad (3)$$

em que:

n_{At} = Número de unidades amostrais com ocorrência do táxon t ;

NAT = Número total de unidades amostrais.

Frequência relativa (FR %): é a porcentagem da FA em relação a frequência total, que representa o somatório de todas as FA.

$$FR = 100. FA/ FT \quad (4)$$

em que:

FA = Frequência absoluta do táxon;

FT = Somatório do número de táxons da frequência absoluta.

Índice de Valor de Importância (IVI)

$$IVI = (DR+FR)/2 \quad (5)$$

em que:

IVI= Índice de Valor de Importância;

DR= Densidade relativa;

FR= Frequência relativa.

2.5 Diversidade

Como indicadores de diversidade biológica foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H'), com base no logaritmo natural (nats) e o de equabilidade (J') de Pielou.

Índice de Shannon (H') – considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística.

Índice de equabilidade de Pielou (J') - é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes. Seu valor varia de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

2.6 Agregação das Espécies Herbáceas

Para verificar o padrão de distribuição espacial das espécies nas parcelas utilizou-se o Índice de Agregação de MacGuinnes-IGA. A classificação do padrão obedece a seguinte escala: $IGA_i < 1$: distribuição uniforme; $IGA_i = 1$: distribuição aleatória; $IGA_i > 1,0$ e $< 2,0$: tendência ao agrupamento; $IGA_i > 2$: distribuição agregada (Alves Júnior. et al., 2006).

2.7 Análise dos Dados

O processamento dos dados referente à fitossociologia, para obtenção de valores relativos à estrutura horizontal foram analisados com o auxílio do Software Mata Nativa (Cientec, 2006). As espécies amostradas foram organizadas em planilha eletrônica Microsoft Excel, onde foi elaborada uma listagem florística com as famílias e espécies. Para a análise de agrupamento foi utilizada uma matriz de presença/ausência dos táxons identificados como forma de verificar a semelhança taxonômica do estrato herbáceo e subarbustivo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Banco de sementes do solo em condição de campo

A flora do banco de sementes do solo em área de Caatinga sob condições naturais (campo) foi representada por 22 espécies distribuídas em 11 famílias e 19 gêneros (Tabela 2). Os gêneros *Evolvulus*, *Sida* e *Polygala* foram os que se destacaram em relação ao número de espécies (2), cada. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram *Fabaceae* (4), *Malvaceae* e *Poaceae* (3) (Tabela 2).

Em estudo realizado por Bezerra (2009) também em áreas de Caatinga no Cariri Paraibano, verificou que as famílias que apresentaram maior número de espécies foram: *Poaceae* e *Fabaceae*, seguida da *Malvaceae*. Pinto et al. (2008) estudando a flora herbácea de dois sítios ecológicos no Ceará, quantificaram 28 famílias, sendo que dentre estas, *Poaceae* e *Fabaceae* foram as mais frequentes, conforme constatado nesta pesquisa .

O estrato que predominou na área estudada, foi o herbáceo, sendo representado por 19 espécies, o que corresponde a 86,36% do total observado, para o estrato subarbusivo, este foi representado por 3 espécies, representando 13,64%. Não foi registrada a presença de espécies arbustivas e arbóreas, o que pode está associado ao fato da área avaliada (100 m²) está cercada e não há ocorrência destes estratos na mesma.

De acordo com Araujo et al. (2001) a predominância de um determinado estrato em um ambiente depende, principalmente, do tipo de pressão submetida, não somente na área, como também na Microregião, uma vez que em áreas onde existiu a degradação do ecossistema florestal para a introdução de pastagens ou para cultivo, há um domínio de espécies invasoras herbáceas, gramíneas e arbustos.

As sementes de espécies herbáceas espontâneas, como as registradas neste trabalho, têm a função de iniciar a ocupação dos espaços abertos, reiniciando o processo de sucessão, atuando desde os primeiros estágios de colonização nas áreas perturbadas (Araújo et al.,2004).

Entre as 11 famílias identificadas, 4 apresentaram apenas uma espécie, o que representou 36,36% das mesmas, que segundo Ratter et al. (2003) este comportamento é indicativo de locais com alta diversidade.

Tabela 2. Famílias e espécies dos estratos herbáceo e subarbusivo registradas no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014 na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Famílias	Nome Comum	Estrato
Espécies		
Asteraceae		
<i>Bidens</i> sp.	-	Herbáceo
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua roxa do mato	Herbáceo
Boraginaceae		
<i>Heliotropium indicum</i> L.	Crista de Galo	Herbáceo
Convolvulaceae		
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.)	Felicidade	Herbáceo
<i>Evolvulus</i> sp.	-	Herbáceo
Cyperaceae		
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. Ex Nees	Barba de bode	Herbáceo
Euphorbiaceae		
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small.	Cunhãozinho	Herbáceo

Fabaceae

<i>Arachis pintoii</i> Benth	Amendoim	Herbáceo
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Centrosema	Herbáceo
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.)	Feijão de Rola	Herbáceo
<i>Mimosa pudica</i> L.	Malícia	Herbáceo

Malvaceae

<i>Sida ciliaris</i> L.	Malva relógio	Subarbustivo
<i>Sida</i> sp.	Malva preta	Subarbustivo
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Malva prateada	Subarbustivo

Oxalidaceae

<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	Trevo	Herbáceo
---	-------	----------

Poaceae

<i>Aristida adscensionis</i> L.	Capim panasco	Herbáceo
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitchc.	Capim milhã	Herbáceo
<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	Capim Miúdo	Herbáceo

Polygalaceae

<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	-	Herbáceo
<i>Polygala violacea</i> Aubl.Emend.Mar.	Roxinha	Herbáceo

Rubiaceae

<i>Diodella teres</i> Walter Small	Erva de ovelha	Herbáceo
<i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav.	Cabeça de Velho	Herbáceo

Através da análise da curva de emergência de plântulas, observou-se que o pico ocorreu por volta de 21 dias após o início das avaliações no banco de sementes (Figura 7). Vale ressaltar que a emergência durante as primeiras semanas de avaliação apresentou comportamento semelhante, com pouca oscilação entre as contagens.

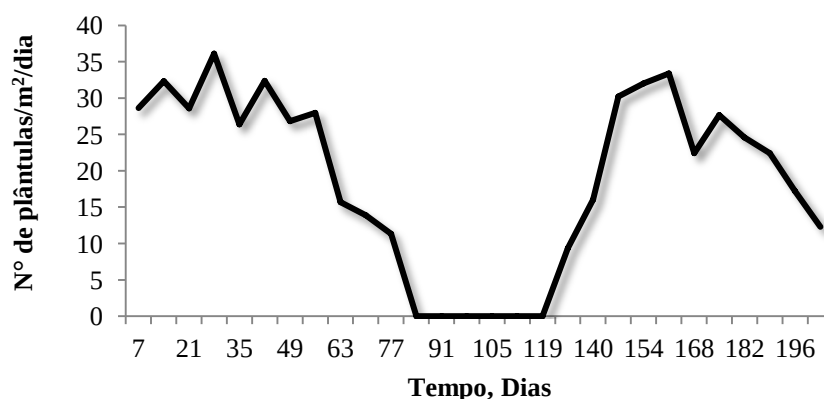


Figura 7. Evolução do número de plântulas/m²/dia no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Esse comportamento está relacionado aos pulsos de precipitação pluvial mais elevados durante os primeiros meses de avaliação, contribuindo para o aparecimento das plântulas desencadeando maior germinação e emergência das espécies herbáceas no banco de sementes do solo. A rápida emergência das plântulas do banco na Caatinga mostra que as plantas anuais apresentam resposta imediata as mudanças climáticas (Bezerra, 2009).

A partir dos 63 dias ocorreu uma queda na emergência de novas plântulas, progredindo até os 77 dias, onde ocorreu a última contagem, nas seis semanas seguintes não houve contagem devido a ausência de chuvas (Figura 7).

Após o intervalo sem contagem de plântulas, entre 84 e 119 dias, observou-se um aumento da emergência, com pico aos 161 dias. A partir dos 182 dias verificou-se uma queda na emergência que foi contínua até os 196 dias, período da última contagem (Figura 7).

Na Tabela 3, estão apresentados os valores referentes às frequências para as espécies verificadas no banco de sementes no campo. Observa-se que entre as espécies as que apresentaram maior frequência absoluta foram: *Centrosema brasilianum* (centrosema) e *Mimosa pudica* (malícia) com 87,5% cada uma delas, *Sida* sp. (malva) com 86,7%, *Aristida adscensionis* (capim panasco) com 86,7 % e *Diodella teres* (erva de ovelha) com 30,0 %. Estas espécies também se destacaram com relação à frequência relativa, apresentando os seguintes valores: 25,0; 22,4; 24,7; 29,1; e 6,6 %, respectivamente.

As mesmas espécies foram observadas em todos os meses de avaliação, mesmo naqueles com menor índice de precipitação, apresentando distribuição uniforme. Estes resultados mostram a dominância destas espécies em relação às demais, por estar mais bem adaptadas a sazonalidade climática da região Semiárida, e a variabilidade das características do solo.

Tabela 3. Frequência absoluta (FA %) e relativa (FR %) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Família	Espécie	2013								2014					
		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	20,0	4,4	5,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1,3	1,7	0,6
Asteraceae	<i>C.punctatum</i>	0,0	0,0	1,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boraginaceae	<i>H.indicum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,8
Convolvulaceae	<i>E. alsinoides</i>	16,7	3,7	12,5	2,8	18,3	4,8	16,7	5,5	5,6	1,9	10,0	2,7	0,8	0,2
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	0,0	0,0	5,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	2,3	4,2	1,5
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	10,0	2,2	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	3,0	44,2	11,7	10,8	3,3
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	1,9	5,0	1,4	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A.pintoi</i>	0,0	0,0	3,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	1,3	5,8	1,8	9,2	3,3
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	83,3	18,3	75,8	17,5	73,3	19,9	70,0	23,1	74,4	24,9	87,5	25,0	72,5	24,9
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	0,0	5,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,8	1,7	0,6
Fabaceae	<i>M. pudica</i>	76,7	16,8	87,5	20,1	83,3	22,4	60,0	19,8	14,4	4,7	14,2	3,9	5,8	1,9
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	86,7	19,0	81,7	18,9	68,3	18,2	53,3	17,6	73,3	24,7	85,0	24,1	70,0	24,7
Oxalidaceae	<i>O. divaricata</i>	10,0	2,2	2,5	0,6	3,3	0,9	3,3	1,1	2,2	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	76,7	16,8	67,5	15,5	71,7	19,4	63,3	20,9	86,7	28,8	77,5	22,1	84,2	29,1
Poaceae	<i>B. plantaginea</i>	23,3	5,1	21,7	5,0	18,3	5,0	16,7	5,5	6,7	2,2	0,0	0,0	7,5	2,8
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	0,0	0,0	5,8	1,4	5,8	1,5	0,0	0,0	7,8	2,6	5,8	1,7	6,7	2,3
Polygalaceae	<i>P. violacea</i>	20,0	4,4	31,7	7,4	5,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>S. capitata</i>	3,3	0,7	2,5	0,6	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	30,0	6,6	22,5	5,2	23,3	6,3	20,0	6,6	7,8	3,0	4,2	1,1	11,7	3,8

Nos meses que ocorreram os maiores índices pluviométricos (julho e agosto de 2013), a frequência total foi superior aos demais. Este fato está relacionado à ocorrência de pulsos de precipitação que contribuíram para o aumento da diversidade de outras plantas presentes na área. Os pulsos de precipitação melhoram as condições do solo através do aumento da umidade, dando início à germinação das espécies do estrato herbáceo, contribuindo de forma significativa com o aumento na frequência de outras espécies.

Espécies como *Centratherum punctatum* (perpétua roxa), *Arachis pintoii* (amendoim forrageiro), *Macroptilium lathyroides* (feijão de rola) e *Spermacoce capitata* (cabeça de velho) só foram verificadas após os picos de precipitação. Já a espécie *Oxalis divaricata* (trevo) ainda permaneceu após o avanço da época de estiagem. No entanto, apresentou valores de frequência baixos. Este fato ocorre por estas espécies serem anuais e por germinarem rapidamente, apresentando ciclo fenológico curto, vegetando apenas no período chuvoso. Pereira et al. (1989) ao avaliarem o desenvolvimento de espécies do estrato arbóreo e herbáceo acompanhando os estádios fenológicos durante dois anos, concluíram que a maioria das espécies herbáceas completam seu ciclo de vida até a metade do período chuvoso, o que justifica a presença ou ausência destas ao longo do ano, variando em função dos picos de precipitação.

Quanto aos valores de densidade, observou-se que *Aristida adscensionis* (capim panasco), apresentou superioridade durante o período de avaliação com densidade absoluta máxima de 63,2 ind.m², estando presente até mesmo nos meses onde ocorreram os menores índices de precipitação, sendo a espécie de maior destaque na comunidade (Tabela 4). O maior valor de densidade relativa também foi desta espécie com 62,3%. Andrade (2008) avaliando o banco de sementes em áreas de Caatinga também verificou maior densidade para *Aristida adscensionis*, apresentando 680 ind.m². De acordo com Chaisongkram e Chantaranonthai (2006), esta espécie é caracterizada como heliófita, sendo encontrada em áreas abertas e apresenta maior densidade em áreas degradadas.

Além do capim panasco as espécies que apresentaram valores significativos para a densidade absoluta foram: *Mimosa pudica* (malícia) com 39,8 ind.m², *Sida* sp. (malva) com 19,9 ind.m² e *Centrosema brasilianum* (centrosema) com 15,9 ind.m², presentes durante todo o período de avaliação. Estas espécies também se destacaram

com relação aos valores de densidade relativa com 34,0; 22,6 e 12,8%, respectivamente (Tabela 4).

De acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), a densidade representa o número de indivíduos de cada espécie que integra uma comunidade vegetal. Mede o grau de participação das diferentes espécies na comunidade. Desta forma, pode-se afirmar que estas espécies apresentam maior grau de participação na área avaliada quando comparadas as demais.

A densidade absoluta total foi maior nos meses em que ocorreu maior precipitação pluvial (julho e agosto de 2013) com 119,7 ind.m², e 117,0 ind.m², respectivamente, decrescendo em (setembro, outubro e dezembro de 2013), voltando a crescer em janeiro de 2014 com 124,5 ind.m². Isto demonstra que a participação das espécies na comunidade está diretamente relacionada com os fatores microclimáticos que tem grande influência sobre a vegetação, principalmente, o estrato herbáceo (Albuquerque, 1999).

Entre os meses de setembro a dezembro/2013, observou-se que os valores de densidade relativa foram superiores a densidade absoluta para todas as espécies, atribuído a menor densidade absoluta total observada nestes meses de avaliação (Tabela 4).

Tabela 4. Densidade absoluta (DA) e relativa (DR%) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Família	Espécie	2013										2014			
		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro	
		DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
		ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	3,5	2,9	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1
Asteraceae	<i>C. punctatum</i>	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boraginaceae	<i>H. indicum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	3,1	2,6	1,0	0,9	1,8	2,0	1,2	2,2	0,3	0,4	1,2	0,9	0,1	0,1
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,8	0,8
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	1,9	1,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	4,6	30,4	24,5	8,5	8,3
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,7	0,3	0,2	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A. pinto</i>	0,0	0,0	4,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,2	2,0	1,9
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	13,9	11,6	12,8	10,9	8,0	8,6	7,1	12,7	8,5	11,5	15,9	12,8	8,9	8,7
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	0,0	0,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1
Fabaceae	<i>M. pudica</i>	31,1	25,9	39,8	34,0	31,6	33,7	9,2	16,6	0,9	1,3	1,6	1,3	0,3	0,3
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	14,3	11,9	12,3	10,5	10,4	11,0	5,9	10,6	16,6	22,6	19,9	16,0	11,8	11,6
Oxalidaceae	<i>O.divaricata</i>	0,9	0,8	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	43,1	36,0	35,4	30,3	36,5	38,9	28,1	50,7	40,2	54,6	51,5	41,3	63,2	62,3
Poaceae	<i>B. plantaginea</i>	2,0	1,7	2,6	2,3	2,3	2,5	1,7	3,1	0,5	0,7	0,0	0,0	1,3	1,3
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	1,6	2,2	2,0	1,6	1,8	1,8
Polygalaceae	<i>P. violacea</i>	0,8	0,7	1,9	1,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>S. capitata</i>	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	5,2	4,3	4,1	3,5	2,4	2,5	1,9	3,4	0,8	1,1	0,3	0,2	1,6	1,5

Com relação aos dados do valor de importância (VI), a espécie que se destacou em relação às demais foi *Aristida adscensionis* (capim panasco), com valor máximo de 45,7%. Seguida por *Mimosa pudica* (malícia), *Sida* sp. (malva) e *Centrosema brasilianum* (centrosema) com 28,1, 23,7 e 18,9%, respectivamente (Tabela 5).

As demais espécies observadas no banco de sementes em condições de campo, apresentaram baixo valor de importância, o que de acordo com Andrade et al. (2005) significa a presença de poucos indivíduos para as espécies avaliadas, tendo sido esta assertiva nesta pesquisa.

Tabela 5. Valor de importância (VI) das espécies presentes no banco de sementes em condições de campo no período de julho/2013 a fevereiro/2014, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Familia	Espécie	2013					2014	
		Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro
		VI %	VI %	VI %	VI %	VI %	VI %	VI %
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	3,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3
Asteraceae	<i>C.punctatum</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Boraginaceae	<i>H. indicum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	3,1	1,8	3,4	3,8	1,1	1,8	0,2
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	1,4	1,1
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	1,9	0,1	0,0	0,0	3,8	18,1	5,8
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,8	0,0
Fabaceae	<i>A. pinto</i>	0,0	2,3	0,0	0,0	0,8	1,0	2,6
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	14,9	14,2	14,2	17,9	18,2	18,9	16,8
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3
Fabaceae	<i>M. pudica</i>	21,4	27,1	28,1	18,2	3,0	2,6	1,1
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	15,4	14,7	14,6	14,1	23,7	20,1	18,2
Oxalidaceae	<i>O.divaricata</i>	1,5	0,4	0,6	0,9	0,5	0,0	0,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	26,4	22,9	29,1	35,8	41,7	31,7	45,7
Poaceae	<i>B.plantaginea</i>	3,4	3,6	3,7	4,3	1,4	0,0	2,1
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	0,0	0,8	0,9	0,0	2,4	1,6	2,1
Polygalaceae	<i>P.violacea</i>	2,5	4,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>S.capitata</i>	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	5,5	4,4	4,4	5,0	2,1	0,7	2,7

Teoricamente a espécie mais importante em VI é aquela que apresenta maior sucesso em explorar os recursos do seu habitat (Andrade, 2008). Para Lamprecht (1964) o Valor de Importância (VI) constitui um parâmetro de integração e expõe melhor a importância ecológica de cada espécie que qualquer outro parâmetro fitossociológico.

O índice usado para avaliar a diversidade florística do banco de sementes em condições de campo foi o Índice de Shannon-Weaver (H') que é um indicador da diversidade local e pode ser utilizado na comparação de diferentes tipologias em uma mesma área ou diferentes áreas com a mesma tipologia (Martins, 1991). A diversidade foi de 2,63 nats. ind.⁻¹, indicando boa diversidade local, estando relacionado ao fato desta área se apresentar mais conservada, uma vez que não há ocorrência de pastejo. A equabilidade de Pielou (J') foi de 0,86, sendo que seu valor está situado entre o intervalo de zero e um (0 e 1), o que indica boa diversidade florística na área. Quanto maior o valor de (J'), maior será a diversidade florística da comunidade em estudo. Andrade (2008) em levantamento fitossociológico em áreas de Caatinga verificou índices de diversidade entre 2,45 e 3,63 e equabilidade variando entre 0,93 e 0,97, próximos aos registrados nesta pesquisa.

A distribuição espacial das espécies de acordo com o Índice de McGuinness (IGA) foi uniforme para todas as espécies, ou seja, não houve agrupamentos de uma determinada espécie. Pinto et al. (2008) trabalhando com estrato herbáceo da Caatinga em dois sítios ecológicos verificaram comportamento de distribuição espacial uniforme em 88% das espécies, a mesma condição foi verificada nesta pesquisa.

3.2 Banco de sementes do solo em casa de vegetação

Para o banco de sementes avaliado na casa de vegetação, a flora foi representada por 32 espécies distribuídas em 18 famílias e 28 gêneros. Dentre os gêneros que se destacaram em relação ao número de espécies estão: *Sida* (3), *Evolvulus* (2) e *Polygala* (2) (Tabela 6).

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram *Fabaceae* (5) e *Malvaceae* (4), seguidas por *Asteraceae* e *Poaceae*, ambas com 3 espécies. Estes resultados foram semelhantes ao verificado para o banco de sementes nas condições de campo, onde as famílias que se destacaram foram: *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* (Tabela 6).

De forma geral, observa-se que o banco de sementes avaliado na casa de vegetação apresentou maior número de espécies, famílias e gêneros quando comparado com o banco de sementes em condições de campo (Tabela 6).

Embora a coleta do solo contendo as sementes tenha sido realizada nas mesmas parcelas estabelecidas no campo, muitas espécies estiveram presentes apenas na casa de vegetação, podendo está relacionado às condições controladas dos fatores ambientais como temperatura e umidade em casa de vegetação. Outro fator importante para este comportamento é a irrigação diária nas bandejas favorecendo a germinação das espécies.

Assim como em condições de campo, o estrato que predominou foi o herbáceo, estando representado por 29 espécies, correspondendo a 90,63% das mesmas. A flora subarbustiva foi representada por 4 espécies, o que corresponde a 12,50%. Entre as 18 famílias, 11 apresentaram apenas uma espécie, representando 61,11% das famílias presentes no banco de sementes.

Observou-se que tanto para o banco de sementes em condições de campo como para o banco da casa de vegetação, houve a participação de *Aristida adscensionis* (capim panasco) e *Cyperus uncinulatus* (barba de bode), ambas as espécies são indicativas de áreas que sofreram processo de antropização.

Tabela 6. Famílias e espécies dos estratos herbáceo e subarbustivo registradas no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015 em Areia-PB.

Famílias	Nome Comum	Estrato
Espécies		
Asteraceae		
<i>Bidens</i> sp.	-	Herbáceo
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua roxa do mato	Herbáceo
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Serralhinha	Herbáceo
Cleomaceae		
<i>Physostemon lanceolatum</i> Mart. & Zucc.	-	Herbáceo
Convolvulaceae		
<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.)	Felicidade	Herbáceo
<i>Evolvulus</i> sp.	-	Herbáceo
Cyperaceae		
<i>Cyperus uncinulatus</i> Schrad. Ex Nees	Barba de bode	Herbáceo
Euphorbiaceae		
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small.	Cunhãozinho	Herbáceo
Fabaceae		
<i>Arachis pintoii</i> Benth	Amendoin	Herbáceo
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	Centrosema	Herbáceo

<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.		Herbáceo
<i>Macroptilium lathyroides</i> L.	Feijão de Rola	Herbáceo
<i>Mimosa pudica</i> L.	Malícia	Herbáceo
Malvaceae		
<i>Sida ciliaris</i> L.	Malva relógio	Subarbustivo
<i>Sida</i> sp.		Subarbustivo
<i>Sida</i> sp.	Malva preta	Subarbustivo
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Malva prateada	Subarbustivo
Molluginaceae		
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Capim tapete	Herbáceo
Oxalidaceae		
<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.	Trevo	Herbáceo
Phyllantaceae		
<i>Phyllanthus</i> sp.	Quebra pedra	Herbáceo
Plantaginaceae		
<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw.	Meladinha	Herbáceo
Poaceae		
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Capim panasco	Herbáceo
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitchc.	Capim milhã	Herbáceo
<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	Capim Miúdo	Herbáceo
Polygalaceae		
<i>Polygala glochidiata</i> Kunth	-	Herbáceo
<i>Polygala violacea</i> Aubl.emend.Mar.	Roxinha	Herbáceo
Portulacaceae		
<i>Portulaca halimoides</i> L.	Beldroega	Herbáceo
Rhamnaceae		
<i>Crumenaria decumbens</i> Mart.	-	Herbáceo
Rubiaceae		
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small	Erva de ovelha	Herbáceo
<i>Mitracarpus baturitensis</i> Sucre	-	Herbáceo
Solanaceae		
<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.	-	Herbáceo
Turneraceae		
<i>Turnera</i> sp.	-	Herbáceo

Mediante análise da curva de emergência do banco de sementes em casa de vegetação, observou-se que o pico de emergência das plântulas ocorreu aos 14 dias após o início da irrigação (Figura 8).

Entre os 35 e 77 dias de avaliação, verificou-se uma oscilação na emergência das plântulas. Em seguida, ocorreu um declínio até 119 dias quando foi realizada a última

avaliação antes do estresse hídrico. Após o período de estresse que ocorreu dos 133 até 147 dias, houve uma estabilização e posterior declínio na emergência de plântulas (Figura 8).

Durante o período de avaliação foi observado irregularidade na emergência, ou seja, as sementes não germinam todas ao mesmo tempo garantindo desta forma a continuidade das espécies.

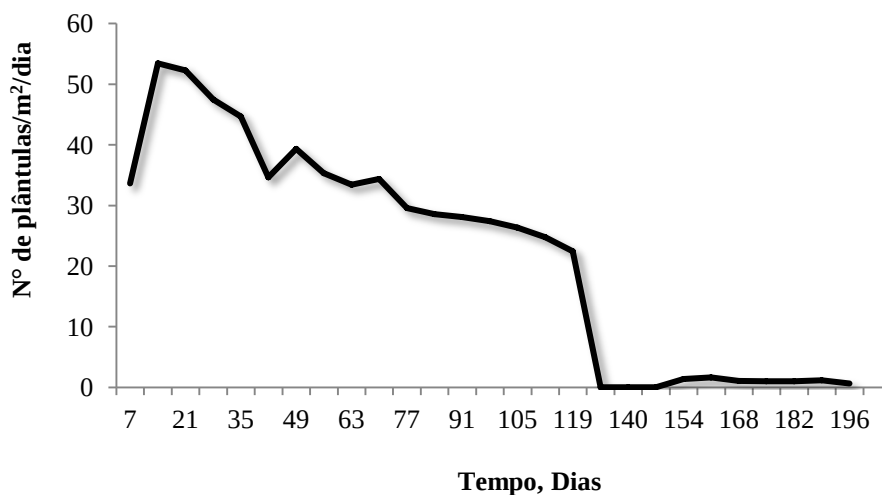


Figura 8. Evolução do número de plântulas/m²/dia no banco de sementes do solo em casa de vegetação, no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB.

Analisando-se os resultados da frequência absoluta e relativa para as espécies na casa de vegetação, observou-se que determinadas espécies que germinaram na casa de vegetação não foram observadas em condições de campo, em decorrência das condições hídricas do solo que não favoreceram o surgimento das mesmas (Tabela 7).

Para as espécies inventariadas no banco de sementes da casa de vegetação, a espécie *Brachiaria plantaginea* (capim milhã) foi a que apresentou maior contribuição, chegando a apresentar uma frequência absoluta de 100% para o mês de maio, ressalta-se ainda que esta espécie esteve presente durante todos os meses de avaliação, tanto em casa de vegetação como em condições de campo (Tabela 7).

Outras espécies também apresentaram valores significativos para frequência absoluta como *Aristida adscensionis* (capim panasco) com 96,7%, *Sida* sp. (malva) com 70,7%, *Mimosa pudica* (malícia) com 34,7% e *Centrosema brasilianum* (centrosema) com 34,0%. Os maiores valores de frequência relativa também foram registrados para

estas espécies com 26,8; 33,8; 7,7 e 12,9% respectivamente (Tabela 7). Destacando-se no banco de sementes avaliado em casa de vegetação e em condições de campo. A alta frequência absoluta indica que as espécies além de serem abundantes, apresentaram boa distribuição na área, apresentando adaptação as diferentes condições as quais são submetidas.

Após o estresse hídrico com duração de um mês (setembro/2015), houve queda na frequência total que pode ser observada nos meses de outubro/2015 e novembro/2015, resultando em aumento na frequência relativa para todas as espécies (Tabela 7). Esta queda na frequência se deu pelo desaparecimento de algumas espécies, relacionado ao esgotamento de sementes no banco e consequentemente ausência de germinação. Outro fator é que algumas espécies precisam de um tempo maior para que ocorra a quebra da dormência de suas sementes, retardando o processo de germinação.

Tabela 7. Frequência absoluta (FA %) e relativa (FR %) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB.

Familia	Espécie	2015											
		Maio		Junho		Julho		Agosto		Outubro		Novembro	
		FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	0,0	0,0	10,7	2,0	14,7	2,9	8,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>C. punctatum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>E. sonchifolia</i>	0,0	0,0	4,0	0,7	5,0	1,1	8,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Cleomaceae	<i>P.lanceolatum</i>	6,7	1,5	8,7	1,6	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	30,0	6,8	16,7	3,1	19,2	4,1	14,7	3,9	0,0	0,0	0,8	0,9
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	0,0	0,0	4,0	0,7	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	0,0	0,0	14,0	2,5	10,8	2,3	6,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	3,3	0,8	5,3	1,0	3,3	0,7	3,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A. pintoii</i>	13,3	3,0	4,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	5,2
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	30,0	6,8	34,0	6,5	24,2	5,1	16,7	4,5	12,2	12,9	7,5	10,0
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	0,0	0,7	0,1	3,3	0,7	1,3	0,3	0,0	0,0	1,7	2,9
Fabaceae	<i>M.pudica</i>	33,3	7,6	34,7	6,6	23,3	4,8	20,0	5,0	6,7	7,7	3,3	5,2
Fabaceae	<i>C. decumbens</i>	0,0	0,0	18,7	3,5	22,5	4,8	15,3	4,1	0,0	0,0	0,8	0,9
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	56,7	12,9	70,7	13,5	65,0	13,8	59,3	16,0	32,2	33,8	15,0	22,5
Molluginaceae	<i>M.verticillata</i>	0,0	0,0	8,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	4,0
Oxalidaceae	<i>O. divaricata</i>	6,7	1,5	4,0	0,8	3,3	0,7	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	10,0	2,3	4,7	0,9	3,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plantaginaceae	<i>S. durantifolia</i>	0,0	0,0	1,3	0,3	1,7	0,3	6,0	1,6	0,0	0,0	0,8	0,9
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	93,3	21,2	96,7	18,5	93,3	19,8	93,3	26,8	16,7	17,2	10,0	13,3
Poaceae	<i>B.plantaginea</i>	100,0	22,7	90,7	17,4	89,2	18,9	82,0	22,0	26,7	28,4	19,2	28,6
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	16,7	3,8	13,3	2,5	10,8	2,3	3,3	0,9	0,0	0,0	4,2	5,6
Polygalaceae	<i>P. glochidiata</i>	0,0	0,0	18,7	3,5	20,0	4,2	4,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Polygalaceae	<i>P. violacea</i>	0,0	0,0	20,0	3,7	15,0	3,1	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Portulacaceae	<i>P. halimoides</i>	0,0	0,0	4,0	0,8	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>S.capitata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D.teres</i>	36,7	8,3	20,0	3,8	10,8	2,4	9,3	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>M.baturitensis</i>	0,0	0,0	17,3	3,2	23,3	4,9	12,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Solanaceae	<i>S.americana</i>	3,3	0,8	2,0	0,4	3,3	0,7	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Constatou-se que a espécie com valor máximo de densidade absoluta foi *Aristida adscensionis* (capim panasco) com 122,8 ind.m². Esta espécie também apresentou maior densidade relativa com 74,8% (Tabela 8).

Este comportamento foi o mesmo para a espécie em condições naturais. Além do capim panasco, a espécie *Brachiaria plantaginea* (capim milhã) também se destacou em relação às demais espécies, apresentando 31,6 ind.m² e densidade relativa de 17,5% (Tabela 8). Estes resultados demonstram que estas espécies apresentam maior número de indivíduos por unidade de área na comunidade. Bezerra (2009), avaliando o banco de sementes em áreas de Caatinga também verificou valores de densidade absoluta elevados para *Aristida adscensionis* (capim panasco) com 244,20 ind/m². A maior densidade absoluta total foi constatada nos meses que antecederam o estresse hídrico, com maior valor no mês de maio (180,7 ind.m²).

Verificou-se que muitas espécies apresentaram densidade relativa baixa, inferior a 7%, com ocorrência esporádica na vegetação analisada. Nos meses posteriores ao estresse hídrico (outubro/2015 e novembro/2015), os valores de densidade relativa foram superiores aos de densidade absoluta para todas as espécies. Fato relacionado à baixa densidade absoluta total para estes meses (Tabela 8).

Tabela 8. Densidade absoluta (DA) e relativa (DR%) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB.

Familia	Espécie	2015											
		Maio		Junho		Julho		Agosto		Outubro		Novembro	
		DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR	DA	DR
		ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%	ind.m ²	%
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	0,0	0,0	0,7	0,5	0,9	0,8	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>E.sonchifolia</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cleomaceae	<i>P.lanceolatum</i>	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	6,8	3,8	1,4	1,0	1,7	1,4	0,7	0,7	0,0	0,0	0,1	3,0
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	0,0	0,0	2,8	2,0	1,6	1,3	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A. pinto</i>	1,6	0,9	1,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,0
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	2,1	1,2	2,2	1,5	1,9	1,6	0,7	0,7	0,6	14,2	0,4	8,3
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	3,0
Fabaceae	<i>M. pudica</i>	2,4	1,3	1,8	1,3	1,0	0,9	0,5	0,5	0,0	1,1	0,1	3,0
Fabaceae	<i>C. decumbens</i>	0,0	0,0	2,5	1,8	2,6	2,2	1,4	1,4	0,0	0,0	0,3	6,0
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	6,4	3,5	7,6	5,4	6,4	5,3	4,9	4,9	2,2	53,1	1,1	25,6
Molluginaceae	<i>M. verticillata</i>	0,0	0,0	1,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	6,0
Oxalidaceae	<i>O. divaricata</i>	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plantaginaceae	<i>S. durantifolia</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,1	3,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	122,8	67,9	91,0	64,3	81,5	67,9	75,6	74,8	0,8	20,8	0,4	9,8
Poaceae	<i>B.plantaginea</i>	31,6	17,5	18,9	13,4	16,6	13,9	12,1	12,0	0,4	10,8	0,8	17,3
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	2,9	1,6	1,8	1,3	0,7	0,6	0,4	0,4	0,0	0,0	0,5	12,0
Polygalaceae	<i>P.glochidiata</i>	0,0	0,0	1,7	1,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Polygalaceae	<i>P. violacea</i>	0,0	0,0	1,0	0,7	0,8	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Portulacaceae	<i>P.halimoides</i>	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D.teres</i>	2,8	1,6	2,4	1,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>M.baturitensis</i>	0,0	0,0	1,5	1,1	1,8	1,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solanaceae	<i>S.americana</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Para valor de importância (VI), a espécie de maior representatividade foi o capim panasco com 50,8% (Tabela 9), seguido pelo capim milhã com 22,9%. As demais espécies observadas no banco de sementes apresentaram baixo VI. Este fato está relacionado à presença de poucos indivíduos para as espécies avaliadas.

Tabela 9. Valor de importância (VI) das espécies presentes no banco de sementes em casa de vegetação no período de maio/2015 a novembro/2015, em Areia-PB.

		2015					
		Maio	Junho	Julho	Agosto	Outubro	Novembro
Família	Espécie	VI	VI	VI	VI	VI	VI
		%	%	%	%	%	%
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	0,0	1,3	1,8	1,3	0,0	0,0
Asteraceae	<i>E.sonchifolia</i>	0,0	0,4	0,6	1,3	0,0	0,0
Cleomaceae	<i>P.lanceolatum</i>	0,8	0,9	0,6	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	5,3	2,0	2,8	2,3	0,0	2,0
Convolvulaceae	<i>E.alsinoides</i>	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>C.uncinulatus</i>	0,0	2,2	1,8	1,2	0,0	0,0
Euphorbiaceae	<i>C.hyssopifolia</i>	0,4	0,6	0,4	0,5	0,0	0,0
Fabaceae	<i>A.pintoi</i>	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	4,1
Fabaceae	<i>C.brasilianum</i>	4,0	4,0	3,3	2,6	13,6	9,1
Fabaceae	<i>M.lathyroides</i>	0,0	0,1	0,4	0,2	0,0	2,9
Fabaceae	<i>M. pudica</i>	4,5	3,9	2,8	2,7	4,4	4,1
Fabaceae	<i>C.decumbens</i>	0,0	2,6	3,5	2,8	0,0	3,5
Malvaceae	<i>Sida</i> sp.	8,2	9,5	9,5	10,4	43,5	24,0
Molluginaceae	<i>M. verticillata</i>	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	5,0
Oxalidaceae	<i>O. divaricata</i>	0,8	0,4	0,4	0,2	0,0	0,0
Phyllantaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	1,2	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0
Plantaginaceae	<i>S.durantifolia</i>	0,0	0,2	0,2	0,9	0,0	2,0
Poaceae	<i>A.adscensionis</i>	44,5	41,4	43,9	50,8	19,0	11,5
Poaceae	<i>B.plantaginea</i>	20,1	15,4	16,4	17,0	19,6	22,9
Poaceae	<i>T.berteronianus</i>	2,7	1,9	1,4	0,6	0,0	8,8
Polygalaceae	<i>P.glochidiata</i>	0,0	2,3	2,2	0,8	0,0	0,0
Polygalaceae	<i>P.violacea</i>	0,0	2,2	1,9	0,2	0,0	0,0
Portulacaceae	<i>P.halimoides</i>	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>D. teres</i>	4,9	2,7	1,5	1,6	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>M. baturitensis</i>	0,0	2,1	3,2	2,2	0,0	0,0
Solanaceae	<i>S.americana</i>	0,4	0,2	0,4	0,3	0,0	0,0

De acordo com Luna et al. 2015, o valor de importância (VI) indica quais espécies são de maior importância dentro da área estudada. O Valor de Importância constitui um parâmetro de integração dos aspectos parciais, de forma a combiná-los em uma expressão única e simples, somando-se, para cada espécie, os valores relativos da densidade, frequência e dominância, expondo a importância ecológica relativa de cada espécie melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (Lamprecht, 1964). Dessa forma, as espécies *Aristida adscensionis* (capim panasco) e *Brachiaria plantaginea* (capim milhã), foram aquelas que apresentaram maior importância ecológica relativa na área estudada.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') observado para o banco de sementes em casa de vegetação foi 2,92 nats.ind.⁻¹. Este expressa a diversidade da vegetação e, quanto maior for o valor de (H'), maior será a diversidade florística da comunidade em estudo (Poole, 1974). O índice de equabilidade de Pielou (J') foi de 0,90, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. Estes índices mais elevados estão associados às condições de ambiente controladas (temperatura, umidade e irrigação). Bezerra, (2009) trabalhando com banco de sementes em casa de vegetação verificou diversidade entre 3,03 e 3,07 e equabilidade entre 0,92 e 0,93, valores próximos aos obtidos neste estudo.

O padrão de distribuição espacial das espécies avaliado pelo Índice de Agregação de MacGuinnes (IGA) foi uniforme. De acordo com Andrade (2008) este tipo de distribuição espacial da vegetação revela interações de competição entre as mesmas, o que é verificado em ambientes de Caatinga. Bezerra, (2009) em trabalho com banco de sementes também verificou comportamento de distribuição espacial uniforme, corroborando com os dados obtidos nesta pesquisa.

4. CONCLUSÕES

As espécies do banco de sementes em condições de campo e em casa de vegetação são predominantemente representadas pelo estrato herbáceo;

O estrato herbáceo da Caatinga é caracterizado por apresentar elevada diversidade de espécies, cuja emergência está associada à precipitação.

A flora do banco de sementes em casa de vegetação apresenta maior diversidade de espécies quando comparada ao banco de sementes em condições de campo, demonstrando que condições controladas favorecem a germinação;

As famílias *Fabaceae*, *Malvaceae* e *Poaceae* apresentaram maior número de espécies tanto em casa de vegetação quanto em condições de campo;

O número de plântulas/m⁻²/dia, apresentou variação entre os meses da avaliação para o banco de sementes em condições de campo e em casa de vegetação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S.G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the Semi-Arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 52, p. 241-248, 1999.
- ALMEIDA, D.S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus, Editus. 2000.
- ALVES JR. T.F.; BRANDAO, C.F.L. S.; ROCHA, K.D.; MARANGON, L.C.; FERREIRA, R.L. C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrofila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira Ciência Agrária**, Recife-PE, v.1, n.unico, p.49-56, 2006.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.
- ANDRADE, M.V.M. Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e subarbustivo na caatinga do cariri paraibano. Universidade Federal da Paraíba, Areia. 181p. **Tese** (Doutorado em Forragicultura), 2008.
- ARAÚJO, M.M.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.G.; BARROS, P.L.C. & LIMA, C.A.T. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guama, Amazonia Oriental. **Scientia Forestalis**, v. 59, n.1, p. 115-130, 2001.
- ARAÚJO, M.M., LONGHI, S.J., BARROS, P.L.C.; BRENA, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 66, p. 128-141, 2004.
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W, O Banco de sementes de um trecho de uma floresta Atlântica montana (São Paulo - Brasil). **Rev. Bras. Biol.** v. 59, n. 2, p. 319-328. 1999.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds, ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 1998.

BAZZAZ, F.A.; PICKETT, S.T.A. Physiological ecology of tropical succession: a comparative review. **Annual review on ecology and sistematics** 11: 287-310, 1980.

BRASIL, Ministerio da Agricultura. 1972. **Levantamento exploratório, reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro. MA/Conta/Usaid/Sudene, 670p. (Boletim Tecnico, 15).

BEZERRA, M. F. Florística e Fitossociologia do Banco de Sementes do Solo e Composição Bromatológica do Estrato Herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano, Paraíba. 2009, 107p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.

BROMN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, v. 70, p.1603-1612, 1992.

CALEGARI, L. Estudo sobre o banco de sementes do solo, resgate de plântulas e dinâmica da paisagem para fins de restauração florestal, Carandaí, MG. 2009, 158p. **Tese** (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CARVALHO, J.C.B.; MACHADO, J.C.; VIEIRA, G.M. Crescimento micelial de *Colletotrichum lindemuthianum* em relação à restrição hídrica do substrato agarizado. **Ciência Agrotécnica**, v.25, n.4, p.999-1005, 2001.

CHAISSONGKRAM, W.; CHANTARANOTHAI, P.A Revision of the Genus *Aristida* L.(Poaceae) in Thailand. **The Natural History Journal of Chulalongkorn University**, v. 6, n.2, p. 125-134, 2006.

CIENTEC (Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.). **Mata Nativa – Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. São Paulo. 2006. 126 p.

GARWOOD, N.C. Tropical soil seed banks: a review. In: LECK, M.A.; PARKER, V.T.; SIMPSON, R.L. (Ed). **Ecology of soil seed banks**. London: Academic Press, p.149-209, 1989.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA- 2006. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: junho 2016.

IPNI. 2006. **The International Plant Names Index**. Disponível em <<http://www.ipni.org/index.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2016.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del bosque universitario: el Caimital, Estado Barinas. **Revista Florestal Venezuelana**, [S.l.], v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

LUNA, A. A.; CARNEIRO, M. S. S.; FURTADO, R. N.; SILVA, G. J. G. M.; CAMPANHA, M. M.; MEDEIROS, H. R. Levantamento Florístico e Fitossociológico em Área de Caatinga Manipulada Durante o Período Chuvoso. **Rev. Cient. Prod. Anim.**, v.17, n.1, p.41-49, 2015.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1991. 246 p.

MELO, F.P.L.; NETO, A.V.A.; SIMABUKURU, E.A.; TABARELLI, M. Recrutamento e estabelecimento de plântulas. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.237-250.

MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey e Sons, 1974. 525p.

PEREIRA, R. M. A., J. A. ARAUJO FILHO, R. V. LIMA, F. D. G. PAULINO, A. O. N. LIMA & Z. B. ARAUJO. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, v. 20, p. 11-20, 1989.

PINTO, M.S.C.; CARNEIRO, M.S.; ARAUJO FILHO, J.M.; PINTO, J.R.C.; PINTO, M.G.C. Florística de dois sítios ecológicos em áreas de caatinga em Tauá, Ceará. 2008. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2008.

POOLE, R.N.NA. **Introduction to quatitative ecology**. New York: McGrawhill. 532p. 1974.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburg journal of Botany**, v. 60, n. 1, p. 57-109, 2003.

RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.; FIGUEIREDO, M.A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24 p.

SUDENE. **Recursos naturais do Nordeste: investigação e potencial**. 3. ed. Recife, 1979. 165 p.

VIEIRA, D.L.M.; SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. **Restoration Ecology**, n. 14, p.11- 20, 2006.

WALCK, J.L.; BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C.; HIDAYATI, S.N. Defining transient and persistent seed banks in species with pronounced seasonal dormancy and germination patterns. **Seed Science Research**, v.15, p.189-196, 2005.

WHITMORE, T.C. Forest dynamics and questions of scala. p. 13-17. In: M.E. Hadley. **Rain forest Regeneration and Management**. Paris, Int. Union of Biology Science, 1988.

CAPITULO III

Atividade microbiana e emissão de CO₂ do solo em áreas de Caatinga sob pastejo caprino

Atividade microbiana e emissão de CO₂ do solo em áreas de Caatinga sob pastejo caprino

RESUMO - A atividade microbiana também conhecida como respiração edáfica representa o CO₂ liberado no solo. Este processo é resultante da atividade de microrganismos presentes no solo, sendo representados pela macro e microflora, como também pela respiração do conjunto de raízes das plantas. Objetivou-se com a condução da pesquisa avaliar a atividade microbiana e a emissão do CO₂ do solo em três áreas de Caatinga sob pastejo no Cariri Praibano. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, localizada em São João do Cariri-PB, durante o período de outubro de 2013 a setembro de 2015 em áreas de Caatinga submetidas a três tratamentos: área I (T1=62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2=31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3=sem animais). A área experimental corresponde a 9,6 ha dividida em três piquetes, sendo cada um de 3,2 ha. Foram distribuídos em cada área 30 pontos amostrais para quantificação do carbono (CO₂) nos turnos diurno (5 às 17h) e noturno (17 às 5h), conteúdo de água do solo e temperatura do solo. Foram distribuídos em cada área 30 recipientes contendo 10 mL de KOH a 0,5N para absorver o CO₂ liberado e quantificado por titulação com HCl 0,1N, utilizando os indicadores fenoftaleína e alaranjado de metila. Para a realização da cinética de CO₂ foram selecionados 6 pontos, sendo as avaliações realizadas a cada duas horas (5 às 17h). Foram realizadas também quatro coletas de amostras de solo para determinação de carbono e matéria orgânica, sendo duas no período de estiagem e duas no período chuvoso. O desprendimento de CO₂ do solo apresenta variação temporal com maiores picos de liberação no período de maior precipitação pluvial. A produção de CO₂ decorrente da atividade microbiana do solo é maior no turno noturno em relação ao diurno, sendo sua magnitude dependente das flutuações do conteúdo de água e da temperatura do solo. A taxa de CO₂ apresenta tendência à maior liberação no final da tarde.

Palavras-chaves: cinética de CO₂, precipitação pluvial, respiração edáfica, semiárido

Microbial activity and CO₂ emission of soil in Caatinga areas under goat grazing

ABSTRACT - The microbial activity also known as soil respiration represents the CO₂ released into the soil. This process results from the activity of microorganisms present in the soil, being represented by the macro and microflora, as well as by the respiration of the set of roots of the plants. The objective of this research was to evaluate the microbial activity and CO₂ emission of the soil in three areas of Caatinga under grazing in Cariri Praibano. The experiment was carried out at the Experimental Station of the Center of Agricultural Sciences of the UFPB, located in São João do Cariri-PB, during the period from October 2013 to September 2015 in Caatinga areas submitted to three treatments: area I (T1 = 62, 5 Kg PC/ha/ano) Area 2 (T2 = 31,3 kg PC/ha/year) and area III (T3 = no animals). The experimental area corresponds to 9.6 ha divided in three pickets, each of 3.2 ha. In each area, 30 sampling points for carbon (CO₂) quantification were distributed in the diurnal (5 to 17) and night and nocturnal (17 to 5), soil water content and soil temperature distributions. 30 containers containing 10 mL of 0.5 N KOH were absorbed into each area to absorb the released CO₂ and quantified by titration with 0.1 N HCl using the phenolphthalein and orange methyl indicators. For the CO₂ kinetics, 6 points were selected, and the evaluations were performed every two hours (5 to 17). Four samples of soil samples were also taken to determine carbon and organic matter, two in the drought period and two in the rainy season. The release of CO₂ from the soil presents temporal variation with higher release peaks in the period of higher rainfall. The CO₂ production due to soil microbial activity is higher in the night shift than in the daytime, being its magnitude dependent on fluctuations in water content and soil temperature. The CO₂ rate tends to be higher at the end of the afternoon.

Keywords: CO₂ kinetics, rainfall, soil respiration, semi-arid

1. INTRODUÇÃO

A atividade microbiana também conhecida como respiração edáfica representa o CO₂ liberado do solo. Este processo é resultante da atividade de microrganismos presentes no solo, sendo representados pela macro e microflora, como também pela respiração do conjunto de raízes das plantas.

O fluxo de CO₂ proveniente do solo é a maior fonte de carbono para a atmosfera na maioria dos ecossistemas terrestres, podendo representar de 60 a 90% da respiração total desses ecossistemas (Kuzyakov, 2006). A respiração do solo (Rs) é o principal caminho em que o carbono é liberado do solo (Sotta et al., 2006).

O carbono no ecossistema terrestre está presente em diversas formas, incluindo a fauna, flora, material em decomposição e carbono no solo. Este último é, em geral, encontrado em maior quantidade no primeiro metro do solo (FAO, 2007; Nsabimana et al., 2009).

Os estoques de carbono no solo são duas ou três vezes maior do que na atmosfera (Davidson et al., 2000). Essa diferença é resultante da respiração dos microrganismos e das raízes que consomem O₂ e eliminam o CO₂ (Tsai et al., 1992). Em uma escala global, solos de até 1 m de profundidade podem conter até 1.500 GtC (gigatonelada de carbono), o que equivale a quase três vezes a quantidade de carbono presente na biomassa terrestre e duas vezes a quantidade estocada na atmosfera (Bruce et al., 1999).

A liberação de carbono é dependente da velocidade de decomposição da matéria orgânica, que é influenciada por fatores como: características da vegetação; clima; gradientes de temperatura; concentração de dióxido de carbono solo-atmosfera; propriedades físicas do solo e flutuações de pressão do ambiente (Raich e Schlesinger, 2006; Meier et al., 1996).

As trocas de gases entre solo e atmosfera são governadas por dois mecanismos: movimento de gás de uma zona de maior concentração para outra de menor (difusão) e fluxo de massa, ocasionado pelo movimento conjunto do ar do interior dos solos misturado ao gás, respondendo a um gradiente de pressão, o qual varia em função de textura, estrutura e teor de umidade do solo (Ball e Simth, 1991; Kang et al., 2000).

A respiração basal do solo representa a oxidação da matéria orgânica a CO_2 pelos microrganismos aeróbios, ocupando posição importante no ciclo do carbono nos ecossistemas (Guedes et al., 2008). Temperaturas elevadas ocasionam um aumento na respiração do solo, conseqüentemente maior liberação de CO_2 no mesmo.

O aumento da temperatura do solo até determinado valor eleva a cinética das conversões enzimáticas microbianas, sendo um indicador da intensidade de decomposição. Essa intensidade mostra-se distinta no curso diário e anual e depende do clima e da atividade biológica do solo (Chimner, 2004).

O crescimento da microbiota do solo, assim como sua atividade está diretamente relacionado às alterações na constituição do ar do solo, pois o O_2 e CO_2 são necessários ao crescimento dos microrganismos ali presentes (Tsai et al., 1992). No entanto, o aumento demasiado da atividade microbiana, tem como consequência a elevação da taxa de CO_2 liberado para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global ou efeito estufa, reduzindo a camada de ozônio. O aumento da temperatura do solo é um dos fatores que contribuem diretamente para esse aumento da atividade microbiana.

Fatores como a retirada da cobertura vegetal por meio de atividades antrópicas, com ocorrência frequente no Brasil, notadamente na região Semiárida do Nordeste, provocam efeitos drásticos, seja pela diminuição da proteção do solo contra os raios solares e erosão (Araujo et al., 2005), como pela redução dos compostos orgânicos (Trevisan et al., 2002).

Para Baretta et al. (2005), a perturbação antrópica de qualquer sistema estável (solo + cobertura vegetal) tende a causar mais perdas do que ganhos de carbono, tendo como consequência, a redução da qualidade do solo ao longo do tempo. A presença de animais nessas áreas agrava a vulnerabilidade do ambiente, em virtude da maior compactação do solo através do pisoteio no período úmido e desagregação das camadas superficiais no período seco. Todas estas práticas influenciam de forma significativa na quantidade de CO_2 produzida no solo e que é arrastada para a atmosfera.

Estudos de cinética da respiração edáfica são importantes para explicar muitos dos processos que ocorrem no solo e são importantes para a recuperação de áreas degradadas (Souto et al., 2009).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade microbiana através da produção de CO₂ em três áreas contíguas de Caatinga, submetidas ao pastejo caprino nas condições do Semiárido Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da Área de Estudo

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, localizada no município de São João do Cariri-PB (Figura 1), com coordenadas geográficas de 7°23'30" Sul e 36°31'59" Oeste, com altitude de 458 m.

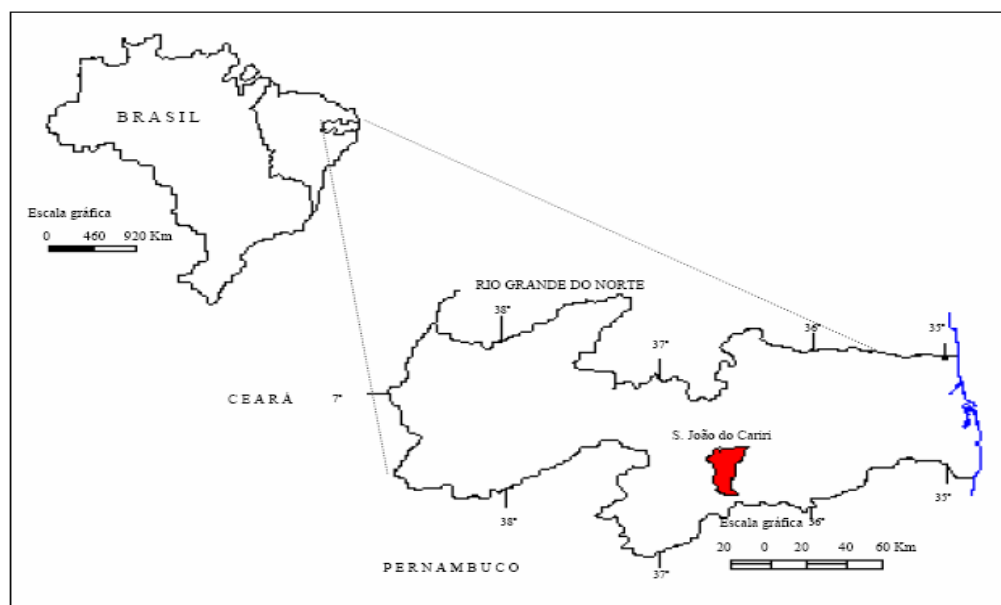


Figura 1. Localização geográfica do município de São João do Cariri-PB, Brasil.

Fonte: IBGE (2006)

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo BSh - Semiárido quente, com chuvas de verão-outono. O período mais quente do ano é de novembro a janeiro e o mais frio é o mês de julho (Andrade, 2008).

A precipitação média anual no município é de 392,5 mm sendo os meses mais chuvosos março e abril com temperatura média variando de 21 °C (julho e agosto) a 25 °C (novembro a janeiro).

Os dados de precipitação utilizados neste estudo foram obtidos a partir do banco

de dados da Estação Meteorológica, instalada na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB em São João do Cariri-PB (Figura 2).

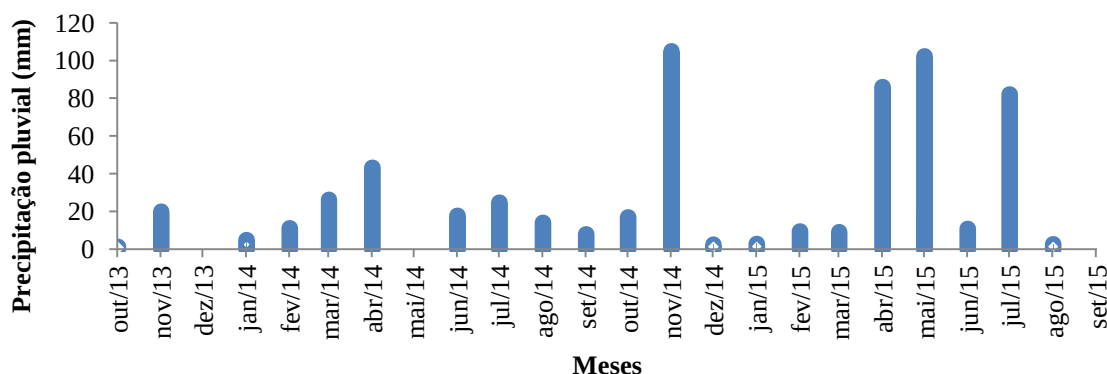


Figura 2. Precipitação pluvial (mm) durante o período experimental de outubro/2013 a setembro/2015, na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Os solos presentes na região em estudo são, predominantemente, Neossolos com textura arenosa e com presença de cascalhos. Nas porções mais altas do relevo, em declividade mais elevada, existem locais onde o solo praticamente inexiste, podendo-se observar afloramentos de rochas.

Na tabela 1, observa-se os dados da análise físico-química do solo das três áreas experimentais.

Tabela 1. Análise físico-química das amostras de solo nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015 na Estação Experimental do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em São João do Cariri-PB.

Caracterização física										
Áreas	DS (Kg/dm ³)			DP (Kg/dm ³)			PT (m ³ m ⁻³)			
I	1,49			2,68			0,44			
II	1,43			2,70			0,47			
III	1,43			2,68			0,47			
Caracterização química										
	pH H ₂ O	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ²⁺	CTC
Áreas	1:2,5	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol dm ⁻³ -----						
I	6,10	8,24	8,92	2,51	2,85	0,74	2,39	0,04	0,98	9,49
II	6,40	6,83	2,02	2,29	4,31	3,86	2,40	0,01	0,97	13,86
III	6,35	9,37	4,51	3,48	4,54	2,84	3,26	0,02	1,14	15,26

DS: densidade do solo; DP: densidade de partícula e PT: porosidade total

2.2 Seleção da Área de Estudo

Para a avaliação da produção de CO₂ foi utilizada uma área experimental de 9,6 ha de Caatinga dividida em três piquetes, sendo cada um de 3,2 ha, constituindo as unidades experimentais, sendo a área I (62,5 Kg PC/ha/ano), a área II (31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (sem animais). Utilizou-se um sistema de lotação contínua nas áreas com animais. Em cada área foram estabelecidos três transectos sendo cada um de 100 m, distando, aproximadamente 20 m um do outro, marcados 10 pontos, em cada transecto, a cada 10 m, totalizando 90 pontos por área.

As estimativas de CO₂ (diurno e noturno) e conteúdo de água do solo das três áreas foram feitas nos 90 pontos equidistantes 1 m x 1 m entre outubro de 2013 a setembro de 2015.

2.3 Avaliação da Atividade Microbiana

A quantificação do CO₂ (atividade microbiana) foi realizada mensalmente em todos os pontos de determinação por unidade experimental durante um período de dois anos. O primeiro ano correspondeu aos meses de outubro de 2013 a setembro de 2014 já o segundo ano correspondeu aos meses de outubro de 2014 a setembro de 2015.

As análises foram realizadas durante 12 horas no período diurno (5 às 17 h) e 12 horas no período noturno (17 às 5 h), de acordo com a metodologia descrita por Grisi (1978) em que o CO₂ liberado por uma área de solo é absorvido por uma solução de KOH 0,5 N e pela dosagem por titulação com HCl 0,1 N (Figura 3). Foi considerado como indicador a fenolftaleína e o alaranjado de metila a 1% (Figuras 3A e 3B), preparado segundo Morita e Assumpção (1972). Foi utilizado um frasco controle, ou testemunha, que permaneceu hermeticamente fechado e submetido ao processo de titulação. A determinação do CO₂ absorvido foi realizada a partir das equações:

$$ACO_2 = (A-B) \times 2 \times 2,2 \text{ em mg} \quad (1)$$

$$A'CO_2 = ACO \times (4/3 \times 10.000/h + S) \text{ em mg m}^{-2} \text{ h}^{-2} \quad (2)$$

em que:

A'CO₂ = Absorção de CO₂;

A = Diferença, em mL, entre a 1ª e 2ª viragem da coloração da amostra;

B = Diferença, em mL, entre a 1ª e 2ª viragem da coloração do controle ou testemunha;

$x_2 =$ o HCl 0,1 N adicionado, titulou apenas metade do carbonato do frasco experimental;

$x_{2,2} =$ sendo o equivalente-grama do $\text{CO}_2 = 44/2 = 22$ e como se usou HCl 0,1 N (decinormal), esse equivalente torna-se então $22/10 = 2,2$;

$h =$ Período de permanência da amostra no solo (horas);

$S =$ Área de abrangência do balde.

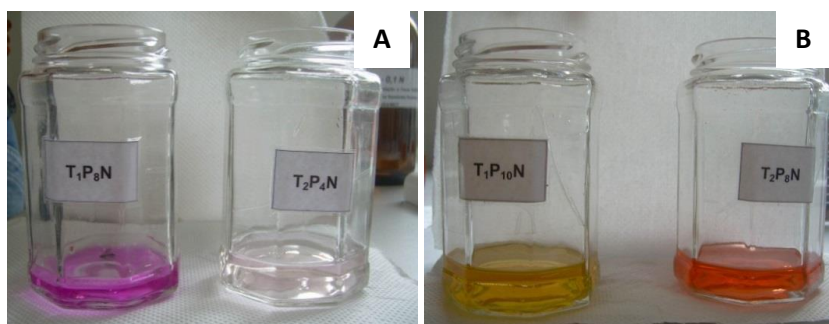


Figura 3. Titulação com HCl 0,1 N e os indicadores fenolftaleína (A) e alaranjado de metila a 1% (B) e recipiente de vidro contendo solução 10 ml de KOH 0,5 N, para medição do fluxo de CO_2 .

Para efetuar a medição do CO_2 foram distribuídos em cada área 30 recipientes de vidro contendo 10 mL de KOH a 0,5 N, totalizando 180 recipientes, sendo 90 no período diurno e 90 no noturno. Esses recipientes foram cobertos com baldes plásticos com capacidade para 22 L.

Cada balde possui formato cilíndrico, com 29,8 cm de diâmetro e 36,5 cm de altura, cobrindo uma área de solo de 697,46 cm². As bordas do cilindro foram enterradas cerca de 3 cm, para evitar as trocas gasosas diretamente com a atmosfera (Figura 4A).

Cada recipiente contendo a solução de KOH 0,5 N, foi rapidamente destampado para fixar o CO_2 liberado do solo e cobertos com o balde plástico (Figura 4 C). Em cada ponto foi feita aferição da temperatura através de termômetro digital, para verificar a sua influência sobre a liberação do CO_2 (Figura 4B). Após doze horas de permanência no local, os baldes foram retirados e os recipientes rapidamente tampados e em seguida titulados.

Foram quantificadas, também, as taxas de cinética de CO_2 em 6 pontos de coleta de cada unidade experimental, no intervalo de duas horas (5 às 17h) no período diurno.

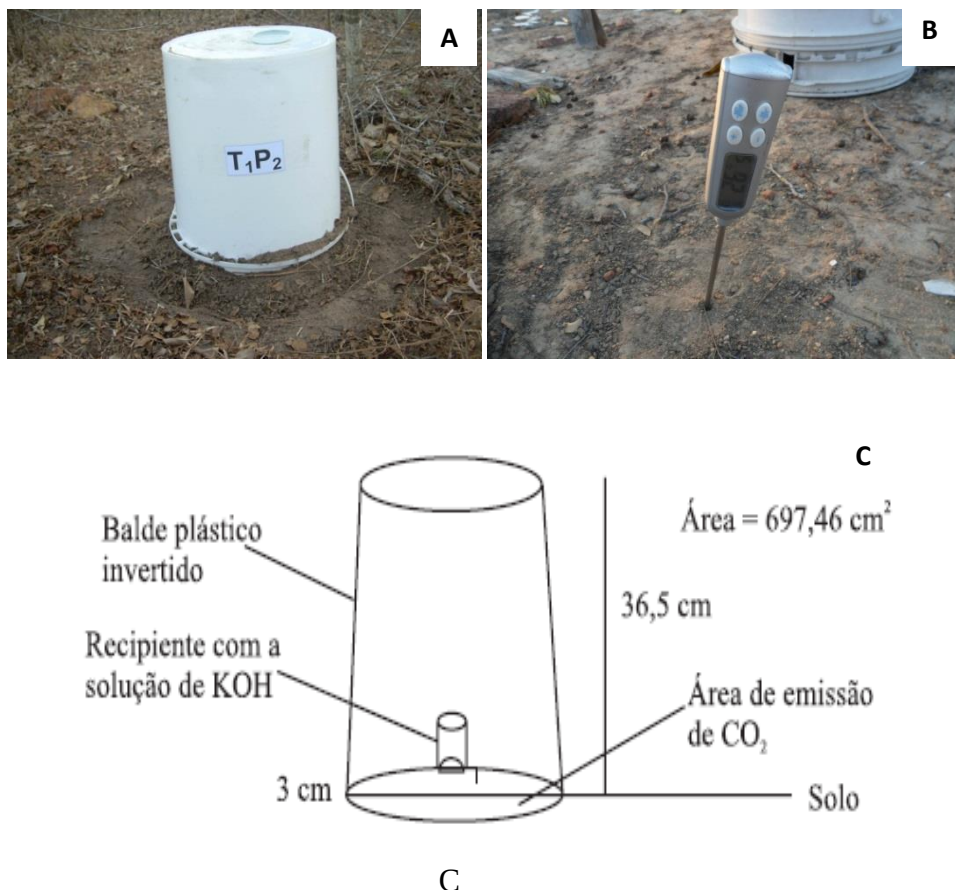


Figura 4. Balde utilizado para quantificação de CO_2 do solo por meio da atividade microbiana (A), aferição da temperatura do solo (B) e desenho esquemático do método utilizado na medição da atividade microbiana (C).

2.4 Coleta das amostras de solo para as determinações de carbono, matéria orgânica e conteúdo de água do solo

Foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para determinação de conteúdo de água do solo, tendo sido acondicionadas em latas de alumínio com peso conhecido e identificadas.

Para as determinações de Carbono e Matéria orgânica as amostras do solo foram coletadas na profundidade de 0-20 cm, sendo realizadas quatro coletas de amostras de solo (duas no período chuvoso e duas no período seco).

Após coletadas, as amostras foram secas à sombra e ao ar, destorroadas, passadas em peneira de malha de 2 mm (Terra Fina Seca ao Ar – TFSA) e enviadas para análises no Laboratório de Solo e Fertilidade da UFPB, para determinação de carbono (C) e matéria orgânica (MO) do solo (g Kg^{-1}) (Embrapa, 1997).

2.5 Carbono e matéria orgânica

Para as determinações do carbono e matéria orgânica foram pesados 0,5 g de solo e inseridos em erlenmeyer de 250 mL. Em seguida, foram adicionados 10 mL da solução de dicromato de potássio 0,4 N. Na boca do erlenmeyer foi inserido funil de vidro, funcionando como condensador. Posteriormente, o erlenmeyer foi levado à placa elétrica para o aquecimento em fervura branda, durante cinco minutos. Depois de frio, foram adicionados 80 mL de água destilada, 2 mL de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina, sendo titulado com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 N até que a cor preta cedesse lugar à cor verde. O volume gasto na titulação foi anotado para posterior cálculo. Foi feita uma prova em branco com 10 mL da solução de dicromato de potássio 0,4 N (Embrapa, 1997).

O cálculo da quantidade de carbono orgânico existente na amostra foi realizado a partir da expressão:

$$C = 0,06 \times V (40 - V_a \times f), \text{ em } \text{g Kg}^{-1} \quad (3)$$

em que:

C = Terra Fina Seca ao Ar (g Kg^{-1});

V = Volume de dicromato de potássio empregado (10 mL);

V_a = Volume de sulfato ferroso amoniacal que foi gasto na titulação da amostra;

f = 40/volume de sulfato ferroso amoniacal que foi gasto na titulação do branco;

0,06 = Fator de correção, decorrente das alíquotas tomadas.

Os valores da matéria orgânica contida na amostra foram calculados por meio da expressão:

$$MO = C \times 1,724 \text{ em, } \text{g Kg}^{-1} \quad (4)$$

em que:

MO = Matéria orgânica do solo;

C = Carbono orgânico;

1,724 = Fator utilizado por se admitir que na composição média do húmus, o carbono participa com 58%.

2.6 Conteúdo de água do solo

Para as análises do conteúdo de água no solo foram feitas coletas mensais na camada superficial de 0-10 cm de profundidade, as amostras de solo foram acondicionadas em latas de alumínio com peso conhecido e identificadas, tendo sido pesadas e levadas à estufa de circulação de ar forçada, a uma temperatura de 65 °C durante um período de 72 horas. Em seguida, foram transferidas para um dessecador até atingirem a temperatura ambiente e, novamente, foram pesadas e determinada a percentagem de água existente.

O cálculo do conteúdo de água do solo foi determinado de acordo com a equação:

$$CAS\% = \frac{P_s - P_u}{P_s} \times 100 \quad (5)$$

em que:

CAS = Conteúdo de água do solo (%);

P_u = Peso do solo úmido (g);

P_s = Peso do solo seco (g).

2.7 Análise estatística

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x24x2 (áreas x meses x turnos). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico (SAS, versão 9.2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se a atividade microbiana através do desprendimento de CO₂ do solo, constatou-se que houve diferença estatística (P<0,01) para as épocas de avaliação e tratamentos (Tabela 2). A evolução do CO₂ do solo na área I oscilou entre 75,49 e 133,45 mg m⁻² h⁻¹ em fevereiro/2014 e junho/2014, respectivamente. Na área II esta variação ocorreu entre 55,95 e 123,78 mg m⁻² h⁻¹ correspondendo aos meses de setembro/2014 e agosto/2015, respectivamente. Já na área III, o menor valor ocorreu em

setembro/2014 ($64,26 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) e o maior valor em julho/2014 ($131,06 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$). Estes valores se encontram dentro da faixa de variação da atividade microbiana para regiões secas que variam de 50 a $200 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ (Singh e Gupta, 1977).

Tabela 2. Evolução de CO_2 do solo ($\text{mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$), nas áreas I ($\text{T1} = 62,5 \text{ Kg PC/ha/ano}$), área II ($\text{T2} = 31,3 \text{ Kg PC/ha/ano}$) e área III ($\text{T3} = \text{sem animais}$), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB.

Meses	Áreas			P>0,05
	I	II	III	
Outubro/2013	91,58bcd	97,93a	91,38cd	<,0001
Novembro/2013	104,69b	93,85ab	91,40cd	<,0001
Dezembro/2013	80,91cd	79,62bc	90,38cd	<,0001
Janeiro/2014	106,08b	108,99a	97,53bc	<,0001
Fevereiro/2014	75,49d	92,31ab	77,73de	<,0001
Março/2014	93,77bc	93,48ab	99,44bc	<,0001
Abril/2014	101,03b	62,85cd	101,69bc	<,0001
Maio/2014	124,48a	109,56a	111,07b	<,0001
Junho/2014	133,45a	98,67a	87,78cd	<,0001
Julho/2014	97,29bc	99,64a	131,06a	<,0001
Agosto/2014	75,72d	91,75a	94,83bcd	<,0001
Setembro/2014	82,95cd	55,95d	64,26e	<,0001
Outubro/2014	91,39bcde	97,93bcd	91,28c	<,0001
Novembro/2014	117,80a	118,18ab	98,83bc	<,0001
Dezembro/2014	79,12e	79,51e	93,48c	<,0001
Janeiro/2015	105,93abc	108,39ab	98,34c	<,0001
Fevereiro/2015	103,91abc	117,74a	102,44bc	<,0001
Março/2015	93,29bcde	86,89cde	64,73d	<,0001
Abril/2015	89,88cde	85,51cde	95,91c	<,0001
Maio/2015	102,33abcd	97,30bcd	98,00c	<,0001
Junho/2015	85,98de	100,91abc	100,53bc	<,0001
Julho/2015	99,37bcd	80,53de	100,27c	<,0001
Agosto/2015	107,77ab	123,78a	85,7cde	<,0001
Setembro/2015	93,37bcde	109,12ab	105,88bc	<,0001

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1%.

A variação de CO_2 em função dos tratamentos foi na seguinte ordem: tratamento I ($97,39 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) > II ($95,43 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$) > III ($94,74 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$). Estes resultados podem está associados aos estágios de degradação avançada que as áreas I e II se apresentam em relação à área III. De acordo com Guedes et al. (2008) o aumento na respiração da comunidade microbiana do solo pode ser o indicativo de estresse.

Desta forma, vale mencionar que através de informações obtidas mediante o levantamento florístico e fitossociológico obtido por Araújo et al. (2012) as áreas I e II já eram as mais antropizadas, ou seja, a vegetação já não era contínua, apresentando

falhas, com parte do solo exposto aos raios solares, que devido às elevadas temperaturas também pode ter exercido influência sobre a atividade microbiana, resultando nas maiores quantidades de CO₂ liberado. Escobar et al. (2007) ressaltam que a radiação solar é um importante fator no processo de liberação de CO₂ do solo numa análise diária. A presença dos animais nas áreas também pode ter contribuído para a maior emissão de CO₂, visto que durante o pastejo podem retirar a cobertura vegetal, aumentando os pontos de solo descoberto.

Observou-se que as maiores emissões de CO₂ nas áreas I, II e III, ocorreram no período noturno, mesmo nos meses onde não houve diferença estatística entre os turnos avaliados (Tabela 3). Durante a noite, a temperatura ambiente geralmente é mais amena, assim como a temperatura do solo se apresenta mais baixa em relação ao dia, estes fatores favorecem a atividade microbiana e consequentemente ocorre maior liberação de CO₂.

Como a determinação da respiração edáfica foi feita na superfície do solo, a atividade microbiana nas camadas superficiais recebe influências mais intensas dos fatores abióticos e as condições de estresse limitaram a atividade dos microrganismos. De acordo com Araújo (2005), a variação no teor de CO₂ pode estar associado às flutuações sazonal do clima, que influencia na atividade microbiana do solo. Resultados semelhantes foram verificados por Araujo (2010) e Souto et al. (2013).

Maia (2002) verificou médias de produção de CO₂ significativamente maiores no período noturno (80,63 mg m⁻² h⁻¹) em relação ao diurno (72,56 mg m⁻² h⁻¹) em estudo realizado em Caatinga, no Semiárido da Paraíba. Correia et al. (2009) trabalhando em áreas de Caatinga também observaram maior produção no período noturno com valores próximos a 200 mg m⁻² h⁻¹.

Outro fator importante para o aumento do fluxo de CO₂ é o conteúdo de água do solo, visto que condições de umidade favoráveis proporcionam o estabelecimento dos microrganismos no solo e consequentemente sua atividade. De acordo com Souto (2006), o maior conteúdo de água do solo e baixas temperaturas proporcionam também acréscimo substancial do estrato herbáceo e consequentemente, maior atividade dos microrganismos na rizosfera, favorecendo o aumento de CO₂.

Tabela 3. Evolução de CO₂ do solo durante os períodos diurno e noturno, nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015 em São João do Cariri-PB.

Meses	Área I			Área II			Área III		
	Diurno	Noturno	P>0,05	Diurno	Noturno	P>0,05	Diurno	Noturno	P>0,05
Outubro/2013	89,11a	94,05a	0,1413	94,48b	101,38a	0,0408	91,07a	91,68a	0,856
Novembro/2013	107,77a	101,60a	0,1651	97,87a	89,83a	0,0710	77,64b	105,17a	<,0001
Dezembro/2013	73,24a	88,57b	0,0003	78,62a	80,63a	0,6275	88,81a	91,96a	0,4464
Janeiro/2014	111,43a	100,73a	0,0694	104,65a	113,32a	0,1407	92,38a	102,69a	0,0803
Fevereiro/2014	69,86b	81,12a	0,0311	90,00a	94,62a	0,3731	73,39a	82,08a	0,0952
Março/2014	95,21a	92,33a	0,5896	92,75a	94,20a	0,7856	91,47b	107,41a	0,0031
Abril/2014	62,89b	139,16a	<,0001	66,75a	58,95a	0,4255	63,08b	140,28a	<,0001
Maio/2014	123,84a	125,12a	0,8617	98,87b	120,24a	0,0042	95,79b	126,34a	<,0001
Junho/2014	126,76a	140,14a	0,1832	81,40b	115,94a	0,0007	88,57a	86,98a	0,8742
Julho/2014	76,14b	118,44a	<,0001	90,98a	108,30a	0,0812	121,20b	140,92a	0,0473
Agosto/2014	76,14a	75,30a	0,9283	75,21b	108,30a	0,0005	68,48b	121,20a	<,0001
Setembro/2014	83,81a	82,10a	0,6943	32,05b	79,86a	<,0001	48,03b	80,49a	<,0001
Outubro/2014	88,74a	94,05a	0,115	94,48b	101,38a	0,0415	91,10a	91,47a	0,9114
Novembro/2014	105,61b	129,98a	0,0078	84,55b	113,11a	0,0019	98,78b	137,57a	<,0001
Dezembro/2014	70,72b	87,52a	<,0001	78,03a	80,98a	0,4021	89,27b	97,68a	0,0175
Janeiro/2015	111,45a	100,40a	0,0591	103,46a	113,32a	0,0919	92,24b	104,44a	0,0375
Fevereiro/2015	90,63b	117,18a	0,0010	103,23b	132,25a	0,0003	89,69b	115,19a	0,0016
Março/2015	83,34b	103,25a	0,0115	87,57a	86,21a	0,8621	57,01b	72,45a	0,0490
Abril/2015	89,06a	90,70a	0,7951	87,43a	83,60a	0,5431	84,88b	106,94a	0,0006
Maio/2015	98,97a	105,68a	0,1464	95,75a	98,85a	0,4999	89,32b	106,69a	0,0002
Junho/2015	59,90b	112,06a	<,0001	84,67b	117,15a	0,0002	94,58a	106,48a	0,1639
Julho/2015	80,49b	118,25a	0,0001	71,45a	89,92a	0,0587	86,91b	113,62a	0,0058
Agosto/2015	105,54a	110,00a	0,6067	79,67a	91,73a	0,1654	118,37a	129,19a	0,2130
Setembro/2015	80,84b	105,91a	0,0018	108,23a	110,00a	0,8225	95,16b	116,59a	0,0074

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Analisando-se os valores médios da quantidade de CO₂ desprendido do solo para as áreas I, II e III durante os meses de avaliação, em função da precipitação pluvial, observa-se que houve variação temporal das emissões de CO₂ do solo durante o período experimental (Figura 5).

No mês de maio/2014 verificou-se emissão de 123,99 mg m⁻² h⁻¹, já para o mês de novembro/2014 a emissão foi de 119,00 mg m⁻² h⁻¹, esses valores estão relacionados a precipitação pluvial ocorrida elevando o conteúdo de água do solo o que levou ao aumento da atividade microbiana e consequentemente a maior liberação de CO₂ (Figura

5). Resultados semelhantes foram observados por Araújo (2010) e Formiga (2014) trabalhando nas mesmas áreas experimentais ao observarem elevadas emissões de CO₂ também nos meses chuvosos, devido ao maior conteúdo de água no solo. Carvalho et al. (2006) afirmam que a ocorrência de chuva depois do longo período seco resulta em picos de CO₂, uma vez que a atividade microbiana aumenta rapidamente, após um evento de chuva.

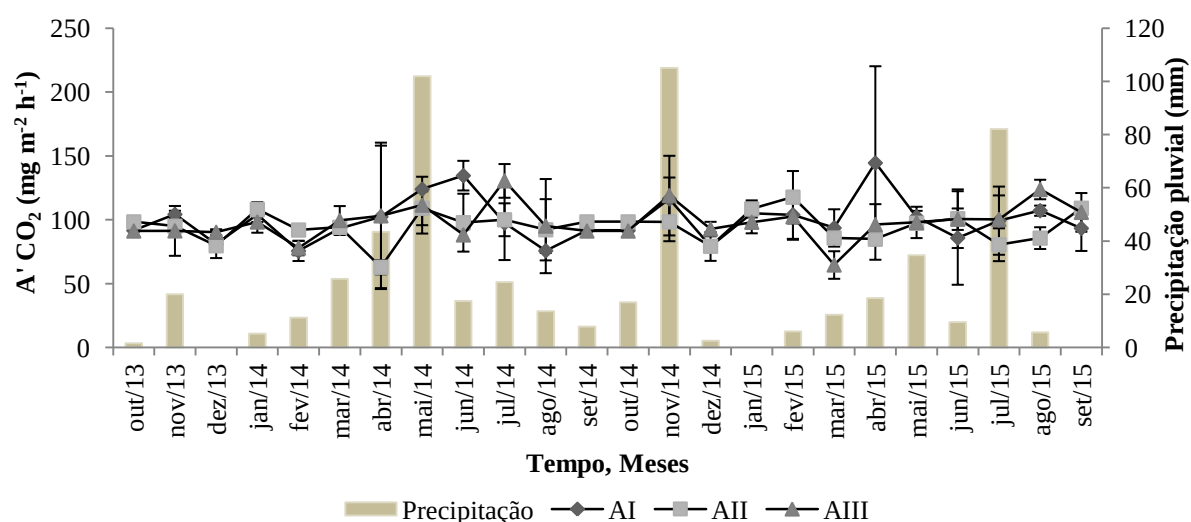


Figura 5. Emissão de CO₂ em função da precipitação pluvial (mm) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB.

Com relação à área I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), verificou-se que a presença dos animais na área não interferiu na emissão do CO₂ do solo. Araújo et al. (2009) e Formiga (2014) também observaram comportamento semelhante entre os tratamentos, ou seja, não houve grandes variações.

O conteúdo de água do solo foi maior nas áreas II e III quando comparadas a área I na maioria dos meses (Figura 6), possivelmente favorecido pelas condições do ambiente, já que estas se encontram no nível mais baixo do relevo em relação à área I, acarretando em maior conteúdo de água do solo.

O menor conteúdo de água do solo na área I pode ter sido ocasionado também pela maior taxa de lotação, visto que o passeio pode provocar falhas na vegetação

ocasionando à maior perda de conteúdo de água do solo pela exposição solar. Garcia e Nahas (2007), trabalhando com pastos sob pastejo ovino, verificaram que houve redução no conteúdo de água do solo devido à vegetação descontínua causada pelo pastejo, limitando o crescimento dos microrganismos do solo, semelhante ao que ocorreu neste estudo.

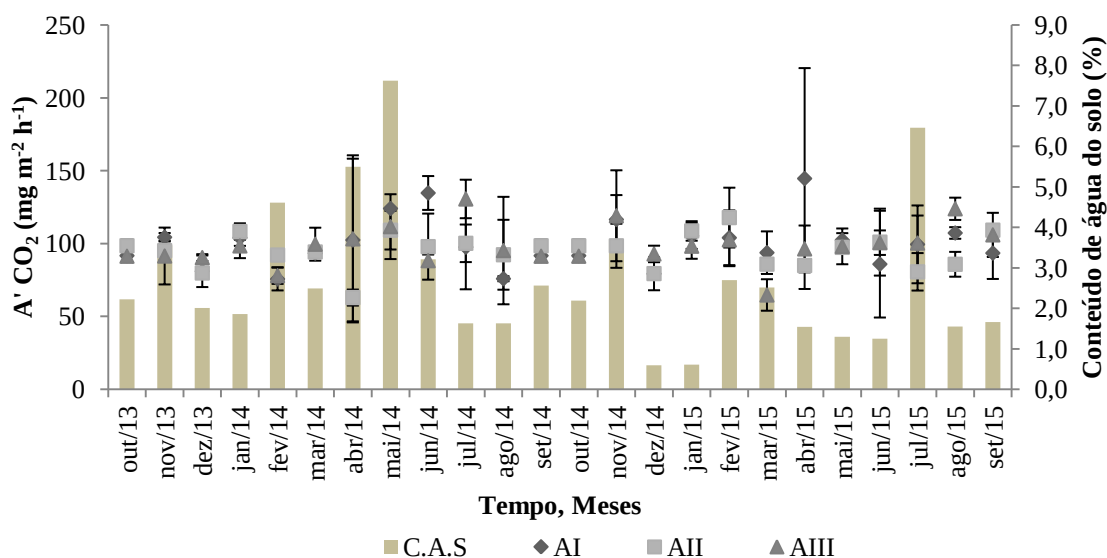


Figura 6. Emissão de CO₂ em função do conteúdo de água do solo (%) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3 = sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB.

Observou-se que nos meses em que o conteúdo de água do solo foi mais elevado ocorreu maior desprendimento de CO₂. Souto et al. (2007) afirmam que o conteúdo de água do solo, em áreas de Caatinga funcionam como fator limitante para o desempenho da atividade microbiana. Essa é uma das variáveis que melhor explicam as mudanças nas emissões de CO₂ ao longo do tempo (Silva-Olaya et al., 2013). Araújo et al. (2013) afirmam que o baixo conteúdo de água do solo pode provocar à migração, queda na reprodução ou em caso extremo na mortalidade dos organismos edáficos, com isso ocorre redução na emissão de CO₂.

A temperatura média do solo oscilou entre 21,4 °C em julho/2015 e 31,3 °C em abril/2015 (Figura 7). Observou-se que para o mês de junho/2014 houve um desprendimento de 134,63 mg m⁻² h⁻¹ na área I com temperatura do solo de 26,2 °C, para o mês de abril/2015 verificou-se desprendimento de 144,54 mg m⁻² h⁻¹ também na área I com temperatura do solo de 31,3 °C, demonstrando que temperaturas elevadas

aumentam o desprendimento do CO₂ do solo. Fang e Moncrieff (2001) registraram a intensificação da respiração edáfica quando a temperatura do solo apresentava valores até 32 °C e a temperatura ambiente próxima de 40 °C, em temperaturas mais elevadas, a respiração era reduzida.

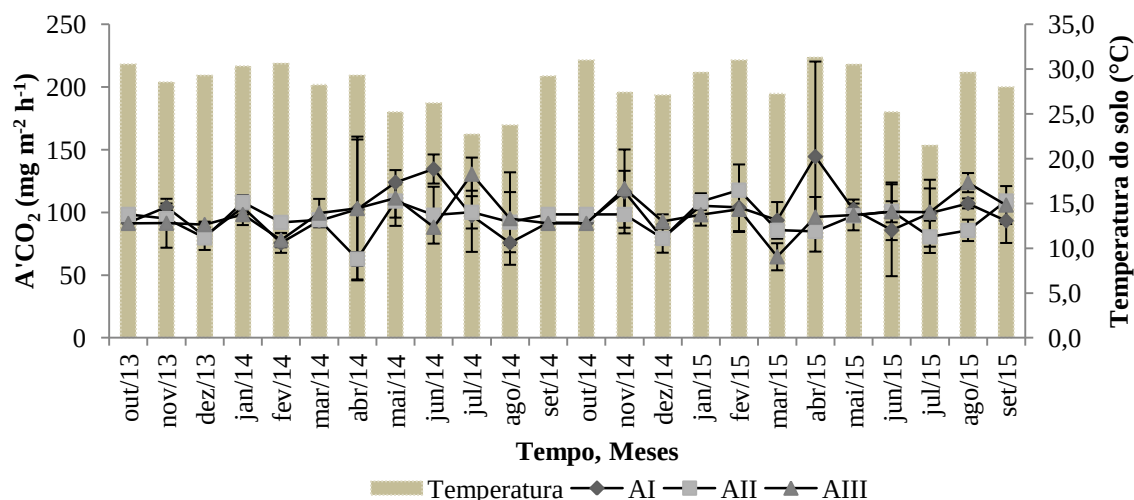


Figura 7. Emissão de CO₂ em função da temperatura do solo (°C) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais), referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB.

Resultados semelhantes foram obtidos por Araujo et al. (2005) que verificaram maiores perdas de CO₂ nos dias de maior intensidade de radiação solar e consequentemente maiores temperaturas. Araújo et al. (2009) atribuem esse fato aos microrganismos estarem mais adaptados às condições de temperatura elevada, características da região Semiárida.

Fortin et al. (1996) observaram um incremento no fluxo de CO₂ acompanhando o aumento da temperatura, sendo ele atribuído a maior respiração do solo. Janssens et al. (2001) reportaram que até 80% da mudança temporal no fluxo de CO₂ é atribuída a mudanças na temperatura do solo, em adequada umidade do mesmo.

O aporte de matéria orgânica e carbono do solo foram maiores na área III, possivelmente por esta encontrar-se mais preservada que as demais, uma vez que o solo se encontra mais coberto, conferindo-lhe maior deposição e acúmulo de serapilheira na superfície do solo (Tabela 4). É importante mencionar que nesta área a emissão de CO₂ foi menor que nas áreas I e II. Lisboa et al. (2006) afirmam que a matéria orgânica do

solo é muito sensível a temperaturas e alteração na M.O.S aceleram os processos de mineralização resultando na emissão de CO₂ para atmosfera elevando a concentração dos gases do efeito estufa e consequentemente, aquecimento global. Para Silva et al. (2006) as maiores liberações de CO₂ estão relacionadas às maiores taxas de decomposição dos resíduos.

Tabela 4. Carbono (g Kg⁻¹) e Matéria Orgânica do solo (g Kg⁻¹), nos períodos seco e chuvoso em São João do Cariri-PB.

	Carbono (g kg ⁻¹)			Matéria Orgânica (g kg ⁻¹)		
	Área I	Área II	Área III	Área I	Área II	Área III
Períodos	Ano 1					
Estiagem/seco	5,31	6,68	7,36	9,15	11,51	12,68
Chuvoso	7,47	7,29	9,00	12,88	12,56	15,52
Períodos	Ano 2					
Estiagem/seco	6,41	8,62	8,67	11,04	14,86	14,94
Chuvoso	7,26	6,99	8,29	12,51	12,05	14,28

Constatou-se que a taxa de CO₂ durante os dois anos de avaliação, apresentou variações em função das horas, independente dos meses avaliados e dos tratamentos.

No primeiro ano de avaliação (out/13 a set/14) na área I observou-se que nos meses de novembro/2013, dezembro/2013, fevereiro/2014 e março/2014 houve aumento na taxa de CO₂ ao longo do tempo, demonstrando que a atividade microbiana aumentou à medida que as horas foram passando, com maior incremento às 17 h. Nos meses de outubro/2013, abril/2014, maio/2014, junho/2014, julho/2014, agosto/2014 e setembro/2014 em alguns momentos durante os horários de avaliação, a emissão de CO₂ tendeu a reduzir. Porém, acompanhada de picos de elevação (Tabela 5).

Já na área II houve aumento no desprendimento de CO₂ para os meses de novembro/2013, dezembro/2013, fevereiro/2014, março/2014 e julho/2014 com o passar das horas. Nos meses de janeiro/2014 e setembro/2014, observou-se uma redução no desprendimento às 17 h. Na área III os meses de novembro/2013, dezembro/2013, janeiro/2014, fevereiro/2014, junho/2014 e julho/2014 apresentaram aumento no desprendimento à medida que as horas foram passando. Em outubro/2013, verificou-se que houve uma queda a partir das 13 h, para os demais meses a emissão tendeu a reduzir, seguida de picos de elevação (Tabela 5).

Tabela 5. Evolução do CO₂ (mg m⁻² h⁻¹) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) no período de 12 horas, referentes aos meses de outubro/2013 a setembro/2014, em São João do Cariri- PB.

Outubro					Novembro				Dezembro				Janeiro			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	8,271a	16,36b	8,41b	<,0001	12,38a	10,98a	10,05a	0,9649	12,38a	10,98a	10,04a	0,9649	3,50a	9,57a	2,10a	0,8846
09:00	73,60a	55,44b	29,67c	<,0001	20,56a	27,57a	25,47a	0,7177	20,56a	27,57a	25,47a	0,7177	23,13a	15,18a	4,20a	0,5016
11:00	30,37b	44,63ab	54,67a	0,0064	40,18a	42,06a	33,41a	0,5901	40,18a	42,06a	33,41a	0,5901	22,89a	33,41a	23,36a	0,7613
13:00	57,94a	68,46a	36,22b	0,0002	62,85a	50,70ab	41,36b	0,0621	62,85a	50,70ab	41,36b	0,0621	63,08a	64,72a	55,84a	0,8411
15:00	65,42b	92,06a	22,66c	<,0001	72,43a	50,94b	62,15ab	0,0629	72,43a	50,94b	62,15ab	0,0629	67,05a	77,10a	60,05a	0,5692
17:00	68,46b	109,12a	5,14c	<,0001	90,65a	88,08a	79,44a	0,4183	90,65a	88,08a	79,44a	0,4183	91,59a	40,88b	74,06ab	0,0107
Fevereiro					Março				Abril				Maio			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	7,71a	6,54a	7,71a	0,9906	6,77	7,71	7,24	0,9935	10,4,2a	37,15b	10,51b	0,0024	39,01a	6,07a	10,74a	0,0494
09:00	19,15a	14,95a	13,78a	0,8471	36,68a	17,75a	18,22a	0,0418	27,33a	4,43a	48,59a	0,2378	26,63a	28,50a	27,33a	0,9909
11:00	32,71a	27,80a	24,30a	0,6916	42,99a	22,89b	40,42ab	0,0387	69,86a	41,59a	32,47a	0,3235	37,38b	35,74b	106,31a	<,0001
13:00	50,00a	49,30a	44,63a	0,8376	69,16a	50,70a	17,52b	<,0001	56,31a	59,34a	93,92a	0,2750	64,72a	89,48a	74,53a	0,2155
15:00	58,41a	53,51a	44,39a	0,3583	75,70a	61,45a	58,64a	0,0969	139,49a	64,25b	123,84ab	0,0139	91,12a	76,87a	65,65a	0,2010
17:00	89,49a	84,11a	84,58a	0,8319	101,64a	79,44b	74,07b	0,0043	135,99a	112,15a	143,00a	0,4566	85,98a	118,70a	86,21a	0,0361
Junho					Julho				Agosto				Setembro			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	7,94a	8,85a	5,37a	0,0573	11,91a	15,18a	14,72a	0,9446	100,47a	84,58ab	49,30b	0,0331	100,47a	84,58ab	49,30b	0,0331
09:00	108,41a	6,77b	21,26ab	0,0232	26,16a	25,70a	22,19a	0,9178	53,50a	10,74a	34,58a	0,0952	53,50a	10,74a	34,58a	0,0952
11:00	38,08a	52,80a	44,39a	0,9274	45,09a	45,09a	43,69a	0,9881	39,01a	36,91a	48,36a	0,817	39,01a	36,91a	48,36a	0,817
13:00	96,03a	57,71a	76,40a	0,6055	58,64a	83,18a	58,41a	0,0347	67,52a	56,77a	64,95a	0,8424	67,52a	56,77a	64,95a	0,8424
15:00	100,47a	48,36a	91,49a	0,3515	91,35a	101,64a	97,43a	0,6182	62,85a	67,99a	104,91a	0,0691	62,85a	67,99a	104,91a	0,0691
17:00	123,60a	123,60a	90,89a	0,6141	87,15a	103,74a	108,88a	0,1096	123,7a	67,75b	65,5b	<,0001	26,77b	22,66b	123,37a	<,0001

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%

No segundo ano de avaliação (out/14 a set/15), na área I verificou-se um aumento no desprendimento nos meses de outubro/2014, novembro/2014, dezembro/2014, fevereiro/2015 e março/2015. Para os demais meses, a emissão de CO₂ tendeu a reduzir. Porém, acompanhada de picos de elevação. Enquanto na área II, foi observado aumento no desprendimento em outubro/2014 e abril/2015 com máxima taxa de emissão às 17 h e na área III, observou-se que nos meses de maio/2015, junho/2015 e agosto/2015 houve máxima taxa de emissão às 15 h (Tabela 6).

De forma geral para os dois anos de avaliação, verificou-se menor incremento da atividade microbiana às 7 h quando a temperatura do solo a 10 cm de profundidade foi 27 °C e a máxima liberação ocorreu às 17 h com temperatura do solo correspondendo a 36 °C. Segundo Paul e Clark (1996), a menor atividade dos microrganismos, resultando em decréscimos de CO₂ liberado em função de baixas temperaturas, está associada à adaptabilidade dos microrganismos a diferentes extremos de temperatura. Resultados semelhantes foram obtidos por Araújo et al. (2011), que trabalhando em três áreas de Caatinga em São João do Cariri, Semiárido Paraibano, verificaram menor atividade microbiana às 7 h e a máxima às 17 h em temperatura de aproximadamente 34,8 °C.

De acordo com Trevisan et al. (2002) variações nas emissões de carbono, são resultantes de variações no conteúdo de água do solo e temperatura, com tendência a maiores perdas nos horários mais quentes. Isto ocorre devido ao fato da maioria dos microrganismos do solo se adaptar bem a temperaturas mais elevadas, característica peculiar da região Semiárida. Segundo Souto et al. (2009), há indicativo de que os microrganismos aumentam sua atividade entre 40 e 45 °C na região Semiárida e quando alcançam valores próximos a 50 °C, há inibição da atividade microbiana e, conseqüentemente, menor produção de CO₂.

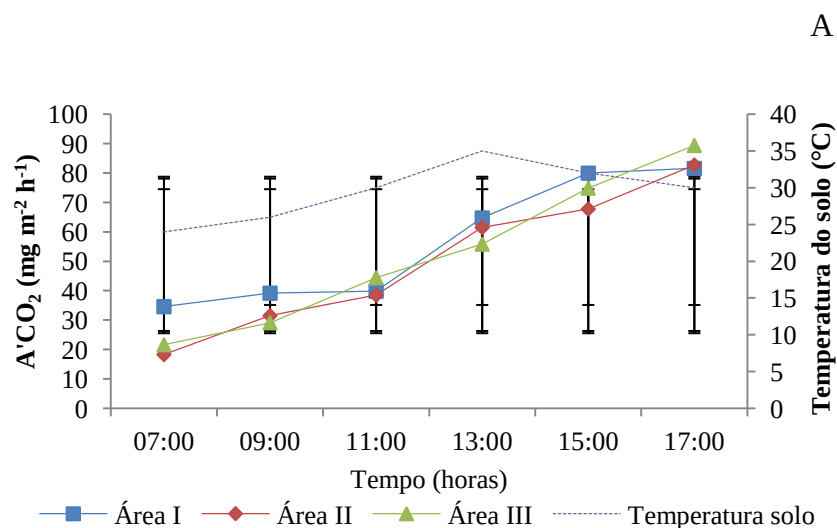
Tabela 6. Evolução do CO₂ (mg m⁻² h⁻¹) nas áreas I (T1 = 62,5 Kg PC/ha/ano), área II (T2 = 31,3 Kg PC/ha/ano) e área III (T3= sem animais) no período de 12 horas, referentes aos meses de outubro/2014 a setembro/2015, em São João do Cariri-PB.

Outubro					Novembro				Dezembro				Janeiro			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	6,54a	0,93a	4,53a	0,8365	4,20a	8,87a	3,97a	0,965	9,57a	3,97a	15,18a	0,5800	18,69a	24,76a	21,49a	0,8956
09:00	24,06a	19,86a	4,2a	0,1007	12,14a	24,06a	19,86a	0,8444	23,83a	16,58a	27,33a	0,594	24,29a	20,56a	26,63a	0,8940
11:00	63,78a	35,51b	31,77b	0,003	45,56a	28,03a	20,56a	0,4723	35,28a	32,01a	50,23a	0,2042	85,98a	28,27b	50,00b	0,0003
13:00	73,36a	49,76b	40,65b	0,0043	52,57a	44,86a	37,15a	0,7600	43,45b	84,11a	52,80b	0,0014	68,92a	50,93a	53,74a	0,3369
15:00	86,45a	71,73ab	57,01b	0,0137	102,81a	120,10a	125,70a	0,5217	81,77b	78,74b	110,05a	0,0100	71,73a	90,65a	73,83a	0,2882
17:00	96,03a	75,70ab	68,92b	0,0188	143,46a	81,77b	115,66ab	0,0189	99,06a	89,02a	88,78a	0,551	88,08a	105,14a	98,13a	0,4236
Fevereiro					Março				Abril				Maio			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	2,10a	2,10a	5,37a	0,9617	19,39a	28,73a	23,83a	0,6503	20,79a	19,39a	23,83a	0,9013	28,97a	20,79a	26,87a	0,9056
09:00	10,98a	21,96a	24,29a	0,5797	29,20a	23,59a	24,76a	0,8406	21,26a	29,20a	24,76a	0,7277	41,12a	21,26a	38,55a	0,5314
11:00	25,23a	17,52a	30,84a	0,617	60,04a	35,28b	50,23ab	0,0573	58,17a	60,04a	50,23a	0,5821	77,10a	58,17a	47,43a	0,3001
13:00	39,01a	46,73a	40,65a	0,8355	60,51a	60,04a	57,24a	0,9396	77,33a	60,51a	57,24a	0,1096	116,59a	77,33ab	53,74b	0,0079
15:00	52,33a	67,75a	75,23a	0,2384	78,97a	70,79a	85,98a	0,3275	76,63a	78,97a	85,98a	0,6235	80,61a	76,63a	60,74a	0,5493
17:00	68,46a	73,36a	75,70a	0,8616	93,69a	87,61a	99,76a	0,4863	99,76a	93,69a	99,76a	0,781	101,64a	99,76a	11,69a	0,7984
Junho					Julho				Agosto				Setembro			
Horário	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05	Área I	Área II	Área III	P>0,05
07:00	71,26a	37,15ab	4,90b	0,0193	60,98a	60,28a	29,90a	0,4173	46,49a	16,12a	48,83a	0,444	50,46a	11,45a	25,00a	0,2649
09:00	101,4a	64,48ab	10,74b	0,0011	25,23a	30,84a	25,93a	0,9738	84,11a	19,39a	52,10a	0,0873	51,63a	45,98a	65,18a	0,7125
11:00	92,99a	65,65a	42,52a	0,0915	49,76a	30,84a	44,39a	0,7644	50,46a	49,06a	92,05a	0,2394	128,74a	59,96b	113,32ab	0,0169
13:00	105,61a	53,27a	71,49a	0,0723	94,86a	39,72a	51,40a	0,1049	69,62a	87,15a	50,70a	0,4448	90,18a	50,70a	66,12a	0,2617
15:00	103,27a	80,14a	70,79a	0,3374	56,31a	71,49a	49,53a	0,7002	116,83a	48,13a	85,75a	0,0651	104,91a	68,72a	83,41a	0,3238
17:00	117,53a	92,99a	75,00a	0,1758	75,46a	64,02a	48,83a	0,606	155,38a	149,30a	66,35b	0,005	95,33a	108,65a	94,39a	0,801

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Observou-se que no ano 1 houve flutuações nas emissões de CO₂ nos diferentes horários para os três tratamentos, apresentando menor atividade microbiana as 7 h com 34,60, 18,30 e 21,65 mg m⁻² h⁻¹, para as áreas I, II e III, respectivamente e máxima atividade as 17 h com 81,56, 82,7 e 89,37 mg m⁻² h⁻¹, para as áreas I, II e III respectivamente, (Figura 8A). Comportamento semelhante foi verificado no ano 2, com menor atividade microbiana as 7 h, apresentando 28,29, 19,54 e 19,47 mg m⁻² h⁻¹ para as áreas I, II e III respectivamente, (Figura 8B). Sendo a máxima atividade registrada às 17 h com 102,82, 93,42 e 86,91 mg m⁻² h⁻¹ para as áreas I, II e III, respectivamente.

Houve uma tendência de maiores perdas nos horários mais quentes, principalmente na área I (62,5 Kg PC/ha/ano), devido esta apresentar menor cobertura vegetal, facilitando a penetração dos raios solares. Isto ocasionou um aumento da temperatura do solo e consequentemente maior intensidade da atividade microbiana, aumentando a emissão de CO₂ para atmosfera.



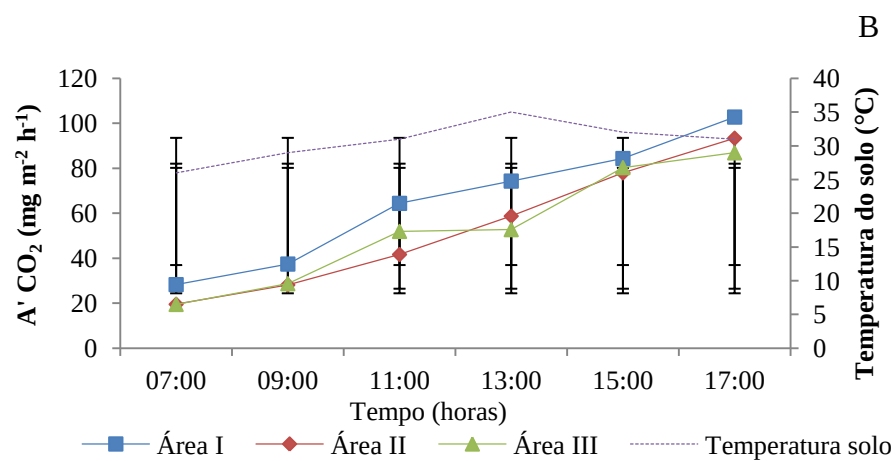


Figura 8. Evolução média horária de CO₂ em função do tempo e da temperatura do ar nas áreas I, II e III, das 7 às 17 h, ano 1 (out/13 a set/14) (A) e ano 2 (out/14 a set/15) (B), em São João do Cariri – PB.

4. CONCLUSÕES

O desprendimento de CO_2 do solo apresenta variação temporal com maiores picos de liberação no período de maior precipitação pluvial;

A produção de CO_2 , decorrente da atividade microbiana do solo, é maior no turno noturno em relação ao diurno, sendo sua magnitude dependente das flutuações do conteúdo de água e temperatura do solo;

O pastejo caprino provoca modificações no solo que podem alterar a emissão do CO_2 do solo;

A taxa de CO_2 apresenta tendência à maior liberação no final da tarde.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.V.M. de. Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano. 2008.183 f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- ARAUJO, K. D.; RAPOSO, R.W.C.; ANDRADE, A.P.; ROSA, P.R.O.; PAZERA JR., E. Perdas de C-CO₂ do solo correlacionadas à radiação solar e temperatura no Semi-árido da Paraíba. **Geografia**, v. 14, n.2, p.65-70, 2005.
- ARAUJO, K. D. Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de Caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri – PB. 2010. 151 f. **Tese** (Doutorado em Recursos Naturais) - Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.
- ARAUJO, K.D.; PARENTE, H.P.; CORREIA, K.G.; DANTAS, R.T.; ANDRADE, A. P.; PAZERA JR., E. Liberação de dióxido de carbono (CO₂) em área de Caatinga no Semi-árido da Paraíba. **Geoambiente On-line**, n.12, p.42-53, 2009.
- ARAÚJO, K.D.; ANDRADE, A.P.; RAPOSO, R.W.C.; ROSA, P.R.O.; PAZERA JR., E. Avaliação dos teores de carbono, nitrogênio mineral e C-CO₂ do solo no semiárido da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14. 2005. Campinas. **Anais...** Campinas: SBAgro, 2005. CD-ROM.
- ARAÚJO, K.D.; DANTAS, R.T.; ANDRADE, A.P.; PARENTE, H.N. Cinética de evolução de dióxido de carbono em área de caatinga em São João do Cariri-PB. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n.5, p.1099-1106, 2011.
- ARAUJO, K.D; ROSA, P.R.O.; ANDRADE, A. P.; RAPOSO, R.W.C. Correlação de perdas de C-CO₂ com radiação solar e temperatura do solo no semi-árido paraibano. In: XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2005, Recife. **Anais...** Recife: SBCE, 2005. CD-ROM.
- ARAÚJO, K.D. Variabilidade temporal das condições climáticas e perdas e CO₂ da encosta do açude Namorados, em São João do Cariri – PB. 2005. 101 f. **Dissertação** (Mestrado em Manejo de Solo e Água), Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba, Areia (PB).

ARAÚJO, K.D.; DANTAS, R.T.; ANDRADE, A.P.; PARENTE, H.N. Dinâmica da mesofauna edáfica em função das estações seca e chuvosa em áreas de caatinga sob pastejo. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 4,n. 2, p. 663-679, jul./dec. 2013.

ARAÚJO, K.D.; PARENTE, H.N.; CORREIA, K.G. et al. Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de Caatinga no semiárido da Paraíba. **Geoambiente On-line**, v.12, p.1-12, 2009.

ARAÚJO, K.D.; PARENTE, H.N.; ÉDER – SILVA, E.et al. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. **Brazilian Geographical Journal**, v.3, n.1, p.155-169, 2012.

BALL, B. C.; SMITH, K. A. Gas movement. In: SMITH, K.; MULLINS, C. (Ed.). **Soil analysis: physical methods**. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 511-549.

BARETTA, D.; SANTOS, J. C. P.; FIGUEIREDO, S. R.; KLAUBERG-FILHO, O. Efeito do monocultivo de pinus e da queima do campo nativo em atributos biológicos do solo no planalto sul catarinense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.715-724, 2005.

BRUCE, J. P.; FROME, M.; HAITES, E.; JANZEN, H.; LAL, R. Carbon sequestration in soils. **Journal of Soil and Water Conservation**, Ankeny, v. 54, n. 1, p. 382-389, 1999.

CARVALHO, A.M.; BUSTAMANTE, M.M.C.; SOUSA, D.M. Fluxos de CO₂ em Latossolo sob plantas de cobertura e milho. In: XVI REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2006, Aracaju, **Anais...** Aracaju: SBCS, 2006. CD-ROM.

CORREIA, K.G.; SANTOS, T.S.; ARAUJO, K.D.; SOUTO, J.S.; FERNANDES, P.D. Atividade microbiana do solo em quatro estágios sucessionais da caatinga no município de santa terezinha, Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 534-549, 2009.

CHIMNER, R. A. Soil respiration rates of tropical peatlands in Micronesia and Hawaii. **Wetlands**, v.24, n.1, p.51-56, 2004.

DAVIDSON, E.A.; TRUMBORE, S.; AMUDSON, R. Soil warming and carbon content. **Nature**. n. 408,p. 789-790. 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solos. 2 ed. **Revista atual**. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA - CNPS. Documentos 1).

ESCOBAR, L.F.; AMADO, T.J.C.; MORAES, O.; ZIMERMANN, H. R.; CARNEIRO, J.; CHAVEZ, L.F.; FIORIN, J. Fluxo de CO₂ na cultura de soja sob sistema plantio direto avaliado pelo método de covariância dos vórtices. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007, Gramado. **Anais...** Gramado, SBSCS, 2007. CD-ROM.

FANG, C.; MONCCRIEFF, J.B. The dependence of soil CO₂ efflux on temperature. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.33, n. 2, p.155-165, 2001.

FAO. **State of the World's Forest 2007**. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em 12 mai. 2015.

FORMIGA, L.D.A.S. Organismos edáficos, cinética do CO₂ e herbivoria em áreas de Caatinga sob pastejo caprino. 2014. 104f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

FORTIN, M.C.; ROCHETTE, P.; PATTEY, E. Soil carbon dioxide fluxes from conventional and no-tillage small-grain cropping systems. **Soil Science Society of America Journal, Madison**, v. 60, p. 1541-1547, 1996.

GARCIA, M.R.L.; NAHAS, E. Biomassa e atividades microbianas em solo sob pastagem com diferentes lotações de ovinos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.269- 276, 2007.

GRISI, B.M. Método químico de medição de respiração edáfica: alguns aspectos técnicos. **Ciência e Cultura**, v.30, n.1, p.82-88, 1978.

GUEDES, A.C.T.P., MELO, W.J.; MELO, G.M.P.; TORRES, L.S.; MACEDO, F. G.; SOUZA, L.C. Atividade biológica em Latossolo tratado com lodo de esgoto por 10 anos

consecutivos. In: XXVIII FERTBIO, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina, FERTBIO, 2008. CD-ROM.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA- 2006. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: junho 2016.

JANSSENS, I.A.; KOWALSKI, A.S.; LONGDOZ, B.; CEULEMANS, R. Assessing forest soil CO₂ efflux: An in situ comparison of four techniques. **Tree Physiology**, Oxford v. 20, p. 23-32, 2001.

KANG, S.; KIM, S.; OH, S.; LEE, D. Predicting spatial and temporal patterns of soil temperature based on topography, surface cover, and air temperature. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 136, n. 3, p. 173-184, 2000.

KUZYAKOV, Y. Sources of CO₂ efflux from soil and review of partitioning methods. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 38, p. 425-448, 2006.

LISBOA, C.C.; CERRI, C.C.; CERRI, C.E.P.; CONANT, R.T.; FEIGL, B.E. Emissões de CO₂ de solos submetidos a um aumento de temperatura. In: XVI REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2006, Aracaju, **Anais...** Aracaju: SBCS, 2006. CD-ROM.

MAIA, E. L. Decomposição de esterco em Luvisolos no semi-árido da Paraíba. 2002. 37f. **Monografia** (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Patos.

MEIER, P.; GRACE, J.; MIRANDA, A.; LLOYD, J. Soil respiration in Amazônia and in cerrado in central Brazil. Amazonian Deforestation and Climate. Eds. J.C.H. Gash, C. A. Nobre, J. M. Roberts and R. Victória. **Jonh Wiley and sons, Chichester, UK**, 1996. P. 319-330.

MORITA, T.; ASSUNPÇÃO, R. M. V. **Manual de soluções, reagentes e solventes**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1972. 629p.

NSABIMANA,D.; KLEMEDTSON,L.; KAPLIN, B.A.;WALLIN, G. Soil CO₂ flux in six monospecific forest plantations in Southern Rwanda . **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.41,p. 396-402,jan.2009.

PAUL, E.A.; CLARK, F.E. Soil microbiology and biochemistry. London: **Academic Press**, 340p. 1996.

RAICH, J.W.; SCHLESINGER, W.H. The global carbon dioxide flux in soil respiration relationship to vegetation and climate. *Tellus*.v.44B, p. 81-99, 1992.”caatinga” vegetation in Pernanbuco, Brazil. **Acta Botânica Brasileira**. V. 29, p. 497-508. 2006.

SILVA, G.A.; SOUTO, J.S.; ARAUJO, J.L. Atividade microbiana em Luvisolo do Semiárido da Paraíba após incorporação de resíduos vegetais. **Agropecuária Técnica**, v.27, n.1, p.13-20, 2006.

SILVA-OLAYA, A.M.; CERRI, C.E.P.; LA SCALA JR., N.; DIAS, C.T.S.; CERRI, C.C. Carbon dioxide emissions under different soil tillage systems in mechanically harvested sugarcane. **Environmental Research Letters, Bristol**, v.8, n.1, p.1-8, 2013.

SINGH, J.S.; GUPTA, S.R. Plant decomposition and soil respiration in terrestrial ecosystems. **Revista Botânica**, n.43, p.449-528, 1977.

SOTTA, E.D.; VELDKAMP, E.; GUIMARÃES, B.; PAIXÃO, R.K.; RUIVO, M.L.P. Landscape and climatic controls on spatial and temporal variation in soil CO₂ efflux in an Eastern Amazonian Rainforest, Caxiuanã, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 237, p. 57-64, 2006.

SOUTO, P. C. Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil. 2006. 150f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V.; BAKKE, I.A.; SALES, F.C.V.; SOUZA, B.V. Taxa de decomposição da serapilheira e atividade microbiana. **Cerne**, v. 19, n. 4, p. 559-565, 2013.

SOUTO, P.C.; BAKKE, I.A.; SOUTO, J.S.; OLIVEIRA, V.M. Cinética da respiração edáfica em dois ambientes distintos no semiárido da Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, n.3, p. 52-58, 2009.

SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; SANTOS, R.V. dos; SALES, F. das C.; LEITE, R. A.; SOUSA, A.A. Decomposição da serapilheira e atividade microbiana em área decaatinga. . In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 2007, Gramado. **Anais...** Gramado, SBCS, 2007. CD-ROM.

TREVISAN, R.; MATTOS, M.L.T.; HERTER, F.G. Atividade microbiana em argissolo vermelho-amarelo distrófico típico coberto com aveia preta (*Avena sp.*) no outono, em um pomar de pessegueiro. **Científica Rural**, v.7, n.2, p.83-89. 2002.

TSAI, S.M., CARDOSO, E.J.B.N., NEVES, M.C.P. **Microbiologia do solo**. Sociedade Brasileira de Ciênciado Solo: Campinas, 1992. 360p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

As espécies da caatinga possuem grande importância na alimentação dos rebanhos criados a pasto, no entanto são poucas as informações sobre seu valor nutritivo e sobre a disponibilidade destas espécies para o pastejo ao longo do ano.

Praticamente não há informações sobre o banco de sementes, sua longevidade, composição e estrutura.

As ações antrópicas tem como consequências a compactação do solo, prejudicando de forma direta os micorganismos ali presentes, uma vez que a microbiota do solo está em sua grande maioria presente nas camadas mais superficiais do solo.

A emissão de CO₂ é diretamente influenciada pelas condições climáticas como temperatura e precipitação.