



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**RELAÇÃO TEMPORAL DE COMPONENTES MORFOLÓGICOS E COMPOSIÇÃO  
QUÍMICA EM PLANTAS DA CAATINGA, SERRA TALHADA – PE.**

**CRISSANNY INÊS DE OLIVEIRA SILVA**

**RECIFE - PE**

**2012**

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

**CRISSANNY INÊS DE OLIVEIRA SILVA**

**Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da  
Caatinga, Serra Talhada – PE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

**Orientador:** Prof. José Carlos Batista Dubeux Jr.

**Coorientadores:** Prof. Márcio Vieira da Cunha

Profa.<sup>a</sup> Patrícia M. Guimarães Beelen

**RECIFE -PE**

**2012**

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

**Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da  
Caatinga, Serra Talhada – PE.**

**CRISSANNY INÊS DE OLIVEIRA SILVA**

Dissertação defendida em 18 de outubro de 2012 e aprovada pela banca examinadora:

**Orientador:**

---

**José Carlos Batista Dubeux Jr., Ph.D., Professor Adjunto da UFRPE**

**Examinadores:**

---

**Alberício Pereira de Andrade, D.Sc., Professor Visitante UAG/UFRPE**

---

**Mário de Andrade Lira, Ph.D., Pesquisador do IPA**

---

**Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Ph.D., Professor Associado da UFRPE**

Recife - PE  
2012

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

**CRISSANNY INÊS DE OLIVEIRA SILVA**, filha de Noberto José da Silva e Teresa Cristina de Souza Oliveira, nasceu em Olinda, Pernambuco, Brasil, no dia 28 de novembro de 1981. Em agosto de 2005, iniciou a graduação na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Em agosto de 2010, obteve o título de Bacharel em Zootecnia. Ingressou no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGZ/UFRPE) em 2010.2, na área de concentração em Forragicultura, concluindo o curso em outubro de 2012.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

***DEDICO***

Aos meus pequenos gigantes: Giovanna Vinniely e César Vinnícius, que de diversas formas me motivaram a concretizar esta jornada.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

### **OFEREÇO**

À Deus, pela constante presença em minha vida evidenciando nesses últimos meses em que me ensinaste a crescer na fé e renovaste minhas forças para concretizar mais esta etapa tão importante em minha vida e que me fez perceber que *“tudo eu posso naquele que me fortalece”*. Louvar-te é pouco diante da graça por mim alcançada. *“A Ti faço uma homenagem, simples demais para um Deus, profunda demais para um homem”*.

Aos meus pais Teresa Cristina e Noberto José que me ensinaram depois de tanto tempo que os laços familiares nunca são desfeitos e por acreditarem no meu potencial diante de tantas adversidades e obstáculos a mim impostos.

A minha “Vózinha” Tereza Souza minha mãe com açúcar, por todo o carinho, apoio e dedicação;

A minha madrinha Norma Pontes por todo o incentivo e exemplo de vida a ser seguido;

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

“Descobri como é bom chegar quando se tem paciência, e para chegar onde quer que seja, aprendi que não é preciso dominar a força, mas a razão. É preciso antes de mais nada, querer.”

Amyr Klink

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por permitir a conclusão de mais uma fase importante da minha vida que me proporcionou tamanha satisfação.

Agradeço a todos que contribuíram de alguma forma para que este trabalho pudesse ser concretizado. Em especial cito algumas pessoas e instituições que foram fundamentais para esta realização e que aqui expresso minha sincera gratidão.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela oportunidade concedida para a realização do curso, sendo a minha segunda casa desde a graduação, se bem que muitas vezes era mais fácil ser encontrada na Universidade do que em casa.

Aos proprietários da fazenda São Miguel, por ter concedido o espaço onde foi conduzida a pesquisa e a todas as pessoas que gentilmente de alguma forma facilitaram e permitiram a execução do projeto.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, por conceder-me a utilização dos equipamentos no laboratório da sede em Recife.

Ao meu orientador Prof. José Carlos B. Dubeux Jr. pela orientação do trabalho, paciência e confiança em mim depositados.

Aos parceiros Joelma Souza, Osniel Farias e Fábio César, pelo auxílio na condução desta pesquisa e amizade.

Ao Professor Alexandre C. Leão de Mello por ter me dado a primeira oportunidade de estágio, pelos ensinamentos na Iniciação Científica e pelo apoio na pós-graduação. Sou muito grata pela oportunidade da vivência acadêmica na área de Forragicultura.



SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Aos Professores Márcio Vieira da Cunha, Mércia Virgínia Ferreira dos Santos, Egídio Bezerra Neto e Patrícia Mendes Guimarães Beelen pelos ensinamentos, disponibilidade e colaboração neste trabalho.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, representados em nome da professora Maria de Lourdes de Queiroz, pelos ensinamentos que colaboraram na construção da minha carreira acadêmica.

A equipe da Pró Reitoria de Extensão - PRAE Fátima Lins, Martha Vasconcelos, Delson Laranjeiras, Jaime Roma, Daniel Dias, Maria Ferreira, Alberto Silva (Seu Alberto), Tarcísio e Elizama pelos ensinamentos e pela troca de experiências, me permitindo vivenciar a Extensão Rural à campo e também nos bastidores elaborando dos projetos.

Aos funcionários do laboratório do IPA-Recife pela colaboração na condução das análises químicas.

A minha irmã de coração, amiga e parceira Amanda Gallindo, pelo estímulo à continuidade e por sua amizade verdadeira, sem contar os muitos “galhos quebrados” que colaboraram para a conclusão deste trabalho.

Ao meu querido amigo Felipe Cabral, pelo seu companheirismo e amizade desde a graduação, na extensão rural e durante a pós-graduação. Sou grata também pelos “conselhos” que muito ajudaram neste trabalho.

Aos Colegas do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia Leandro Fragoso, Tetty Cavalcanti, Tayara Soares, Carol Lira, Natália Lima, Felipe Martins, Adineide Galdino, Socorro de Caldas, Marcelo Cavalcanti, Laura Detoni, Talita Firermand, Janete Moura, Andressa Manoela, Marta Geresa e aos baianos Toni, Ricardo, Diego e Adílio em partilhar informações primordiais e suas experiências que contribuíram para condução desta pesquisa.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

E aos colegas da Graduação por todo o incentivo e por que fizeram também parte desta história.

As amigas e comadres Janice Pereira e Graça Santos, pela atenção, apreço e carinho para com os meus pequenos tomando conta deles na minha ausência, durante as análises, permitindo a conclusão deste trabalho.

A Sheyla Guedes, por ser uma profissional competente e por me ajudar psicologicamente a não desistir do meu projeto de vida.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta não citei mas que contribuíram para a realização deste trabalho.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

## SUMÁRIO

<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>xiii</b>
<b>Resumo</b>	<b>xiv</b>
<b>Abstract</b>	<b>xv</b>
<b>Introdução</b>	<b>16</b>
<b>Revisão de Literatura</b>	<b>19</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>29</b>
<b>Resultados e Discussão</b>	<b>37</b>
<b>Conclusões</b>	<b>63</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>64</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação das plantas encontradas na propriedade e catalogadas, durante a pesquisa.	<b>30</b>
Tabela 2	Nomes vulgares, científicos, classificação (Família) e altura das plantas utilizadas.	<b>32</b>
Tabela 3	Valores dos dois componentes principais (CP1 e CP2) correspondentes às espécies e seus componentes morfológicos e porcentagens de variação nos dados, individual (VI) e acumulada (VA), explicada pelos dois primeiros componentes principais, em diferentes meses do ano.	<b>45</b>
Tabela 4	Coeficientes de correlação linear ( $r_{X_iY_j}$ ) entre as variáveis originais ( $X_i$ ) e os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) para as variáveis estudadas.	<b>46</b>
Tabela 5	Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de janeiro 2011 no município de Serra Talhada.	<b>57</b>
Tabela 6	Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de março 2011 no município de Serra Talhada.	<b>58</b>
Tabela 7	Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de abril 2011 no município de Serra Talhada.	<b>59</b>
Tabela 8	Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de junho 2011 no município de Serra Talhada.	<b>60</b>
Tabela 9	Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de agosto 2011 no município de Serra Talhada.	<b>60</b>
Tabela 10	Teores médios de fenóis totais (FT) e tanino condensado (TC) das frações folhas e ramos nos meses de janeiro, março, abril, junho e agosto 2011 no município de Serra Talhada.	<b>61</b>

## LISTA DE FIGURAS

Fig. 1	Média da precipitação anual durante o período do experimento e a média histórica no Município de Serra Talhada.	29
Fig. 2	Curva padrão do barbatimão para realizar os cálculos dos taninos condensados na metodologia de Porter (1992).	35
Fig. 3	Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de janeiro de 2011.	38
Fig. 4	Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de março de 2011.	40
Fig.5	Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de abril de 2011.	41
Fig.6	Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de junho de 2011.	42
Fig.7	Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de agosto de 2011.	44
Fig.8	Gráfico da espécie Malva Branca para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	47
Fig.9	Gráfico da espécie Jurema Preta para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	48
Fig.10	Gráfico da espécie Marmeleiro para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	49
Fig.11	Gráfico da espécie Capa bode para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	51
Fig.12	Gráfico da espécie Pereiro para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	52
Fig.13	Gráfico da espécie Orelha de onça para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	53
Fig. 14	Gráfico da espécie Catingueira para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	54
Fig.15	Gráfico da espécie Mororó para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.	55

## RESUMO

Objetivou-se caracterizar bromatologicamente componentes morfológicos (folhas e ramos) de algumas plantas nativas durante diferentes períodos do ano. As coletas foram realizadas na fazenda São Miguel situada em Serra Talhada - PE, em área de Caatinga pastejada por ovinos durante todo ano. As coletas das amostras foram realizadas em intervalos de aproximadamente 45 dias no período de janeiro a agosto de 2011, totalizando cinco períodos de avaliações. Foram avaliadas as seguintes espécies: Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tui.), Jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth.), Mororó (*Bauhinia cheilantha*), Marmeleiro (*Cydonia oblonga*), Malva branca (*Sida cordifolia*), Orelha de onça (*Macroptilium martii*), Capa bode (*Ipomeae carnea* Jacq.) e Pereiro (*Aspidosperma pyriformium*). A amostragem foi realizada simulando pastejo dos animais, coletando as folhas e ramos separadamente, sendo colhidas três amostras aleatórias de cada espécie vegetal, constituídas de material com aproximadamente 2 mm de espessura e colhidos até 1,5 m de altura. Para a variável PB a média geral obtida entre as espécies, foi superior aos limites críticos descritos pela literatura consultada para fração folha 10,5% diferentemente da média geral entre espécies na fração ramos, que foi de 4,4%. A MM apresentou média geral das espécies maior para fração folha 7,7% quando comparado com fração ramos 5,6%. Observou-se aumento de FDN na fração folha ao longo da pesquisa onde apresentou média geral entre espécies de 46,2 e 67,1 % no mês de janeiro e mês de agosto de 2011. Na variável tanino também houve um aumento durante a pesquisa entre as plantas estudadas. Durante o ano, a composição química e teores de taninos destas forrageiras sofrem variações, que podem interferir na qualidade destas plantas e conseqüentemente no consumo animal.

**Palavras Chave:** análise química, folhas, forrageiras nativas, ramos, semiárido, taninos.

## ABSTRACT

This study aimed to characterize bromatological and morphological components (leaves and stems) of some native plants during different periods of the year. Samples were collected at the farm located in San Miguel Serra Talhada PE. In Caatinga area grazed by sheep throughout the year. The samples were collected at intervals of approximately 45 days, from January to August 2011, totaling five evaluation. The evaluated the following species were: Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tui.), Jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth.), Mororó (*Bauhinia cheilantha*), Marmeleiro (*Cydonia oblonga*), Malva branca (*Sida cordifolia*), Orelha de onça (*Macroptilium martii*), Capa bode (*Ipomeae carnea* Jacq.) e Pereiro (*Aspidosperma pyriformium*). Sampling was conducted simulating grazing animals, collecting leaves and branches separately, three random samples from each species were collected, consisting of plant material with approximately 2 mm thick and picked up to 1.5 m tall. Average CP observed for the evaluated species were above the critical limits described by the literature for leaf fraction (10.5%) however, CP for the branch fraction was 4.4%. Ashes presented higher overall average of species for leaf fraction (7.7%) compared with the branch fraction (5.6%). There was an increase in the fraction of NDF throughout the research, which showed overall average among species ranged from 46.2 and to 67.1% from January and to August 2011, respectively. In variable tannin there was also an increase during the search among the plants studied. During the year, the chemical composition and tannin content of these forages undergo variations, which can interfere with the quality of these plants and consequently in animal feed.

**Key words:** chemical analysis, leaves, native forages, branches, semiarid, tannins.

## INTRODUÇÃO

Na região semiárida do Nordeste brasileiro, a escassez de alimentos volumosos para os rebanhos durante o período seco anual, é uma realidade presente que reflete na baixa produtividade da exploração de rebanhos nestas áreas. Isso gera transtornos socioeconômicos e por consequência apreensão nos pecuaristas destas regiões. Devido às condições climáticas e a variação de tipos de solos existentes que caracterizam o semiárido, o desenvolvimento econômico fica dependente do aumento da produtividade pecuária por meio da utilização racional dos recursos forrageiros nativos, espontâneos e exóticos adaptados (Nozella, 2006; Cândido et al., 2005). Nesta região, as forrageiras tropicais são constantemente submetidas a estresses causados por altas temperaturas, déficit hídrico, radiação solar e deficiência de nutrientes que limitam a produção e a qualidade nutricional das mesmas.

A vegetação da Caatinga também é influenciada diretamente por fatores antropogênicos como a devastação constante e o manejo inadequado que gera um processo de empobrecimento deste bioma com consequências drásticas em longo prazo, uma vez que irão diminuir a fertilidade do solo provocando futuras desertificações, diminuição de fontes de água e aumento da temperatura, práticas estas que ultrapassam a capacidade natural do ambiente se recuperar, comprometendo a qualidade de vida no semiárido (Maia, 2004; Araújo Filho et al., 1995; Araújo Filho e Carvalho, 1997). Neste caso, é exigido cada vez mais das matrizes ambientais já bastante escasseadas, utilizando-as de forma tão intensa a exercer uma pressão maior do que sua capacidade de recuperação (Teles et al., 2006).



SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

A vegetação da caatinga possui mecanismos fisiológicos e morfológicos de defesa contra as condições adversas do ambiente e ataques microbianos e de insetos. Um destes mecanismos de defesa são a presença de compostos secundários (por exemplo, o tanino) produzidos em estágios particulares de desenvolvimento ou sob condição de estresse, constituindo em um meio de defesa contra bactérias, fungos, vírus, estresse ambiental e ataque de herbívoros, e podem proporcionar à planta características como gosto amargo, odor repulsivo, possuindo propriedades anti-helmintícas em ruminantes e provocar intoxicações ou efeitos antinutricionais nos predadores (Giner-Chaves, 1996; Santos et al., 2009).

Além de influenciar o valor nutritivo de forrageiras que os contém, através de sua habilidade em combinar-se com proteínas da dieta, polímeros como celulose, hemicelulose, pectina e minerais, não os disponibilizando para utilização pelos microrganismos ruminais (Cabral Filho, 2004).

As duas principais estratégias empregadas pelas plantas para sobreviver, armazenar nutrientes e se defender contra ameaças externas, têm influência no seu valor nutritivo. No primeiro caso, a planta armazena substâncias durante seu crescimento vegetativo para serem utilizadas em períodos de frio ou de seca e para rebrotar após um corte, pastejo etc. São substâncias altamente digestíveis. No segundo caso, a planta sintetiza compostos como lignina, cutina, terpenóides, alcalóides e fenóis a exemplo dos taninos, para conferir-lhe resistência ao vento, doenças e desfolhação. Essas substâncias de forma geral fazem parte da estrutura da planta e são de baixo valor nutritivo.

A caracterização química dessas plantas possibilita melhor uso das mesmas na alimentação animal assim como um melhor entendimento dos efeitos positivos e negativos dos taninos na nutrição dos animais (Reed, 1995).

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Segundo Godoy (2007), o conteúdo de taninos nas plantas pode variar de acordo com as condições do solo, local, clima, espécie e idade da planta, apresentando uma composição química variada. Quando se apresentam em alta concentração, esses compostos podem interferir no consumo voluntário dos animais e afetar o aproveitamento dos nutrientes, na inibição da fermentação do rúmen devido à formação de complexos com as proteínas e fibras, tornando-as resistentes à digestão, ou indiretamente, pela ligação com enzimas digestivas, inibindo sua ação catalítica.

O conhecimento teórico científico em torno da alimentação animal está em crescimento contínuo, através das inter-relações entre a Zootecnia e as demais ciências, com o qual se promove o desenvolvimento de novas técnicas e/ou tecnologias através de pesquisas visando o melhoramento de espécies vegetais com maior valor nutricional. (Rodrigues e Vieira, 2006; Wilson e Mertens, 1995).

A caprino-ovinocultura é uma atividade de grande importância no Nordeste brasileiro devido a essas espécies serem mais adaptadas às condições ambientais e climáticas do que a maioria das outras espécies e o conhecimento da composição química das forrageiras encontradas na região e provavelmente consumidas pelos animais é de grande importância para o manejo da pastagem, objetivando sustentabilidade de produção.

O objetivo desta pesquisa foi estudar associações entre componentes morfológicos de plantas forrageiras da Caatinga em relação a composição química ao longo do ano no semiárido de Pernambuco.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. Caatinga

A Caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional abrangendo os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais, sendo considerada vegetação predominante na região semiárida, pois corresponde a 54,53% e ocupa uma área de aproximadamente 900.000km<sup>2</sup>, e caracterizada como o único bioma exclusivamente brasileiro (Silva et al., 2003; IBGE, 2004; Andrade et al., 2005).

É uma vegetação adaptada às condições de aridez (xerófila), em sua maioria espinhosa e caducifólia (que perdem as folhas no início da estação seca), apresentando grande variação fisionômica, principalmente quanto à densidade e ao porte das plantas (Amorim et al., 2005). As espécies arbóreas e arbustivas de maior ocorrência com potencial forrageiro pertencem à famílias das leguminosas e euforbiáceas (Santos et al., 2010a; Silva et al., 2011).

A Caatinga fica situada entre o Equador e o Trópico de Capricórnio (cerca de 3° a 18° sul), dispondo em todo seu território, durante todo ano, de abundante intensidade luminosa. A temperatura possui médias anuais entre 25°C e 30°C constituindo-se altas e pouco variáveis entre as médias dos meses mais frios e mais quentes. A precipitação anual oscila entre de pouco menos de 300 mm até pouco mais de 800 mm e o déficit hídrico é elevado durante todo o ano, a maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses dentro da estação da úmida, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez (Araújo Filho, 1987; Languidey e Carvalho Filho, 1994).

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Devido à grande extensão territorial e aos diferentes ambientes, a Caatinga encerra uma enorme variabilidade fitogeográfica, como as diferenças fisionômicas de densidades, de composição de espécies e de aspectos fenológicos (Gariglio et al., 2010). Ecologicamente, mais parece um mosaico formado por centenas de sítios ecológicos que demandam recomendações de manejo diferenciadas. Os fatores mais marcantes destes menores ecossistemas funcionais são o clima, o solo, a vegetação, a fisiografia e o homem (Araújo Filho et al., 1995).

Segundo Drumond et al. (2000), a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. Não existe uma lista completa para as espécies da caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outros). Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e vegetação da caatinga, foram registradas 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas. As famílias mais frequentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os com maior número de espécies.

Dentre os biomas brasileiros, a Caatinga é um dos menos conhecidos em termos de funcionamento, havendo poucos trabalhos sobre a influência da variação temporal na estrutura e composição das comunidades lenhosas (Cavalcanti et al., 2009).

A região semiárida do NE caracteriza-se por apresentar uma época chuvosa que ocorre durante os meses de janeiro a junho, e outra, seca, de julho a dezembro (Barros et al., 1999) e por possuir solos com fertilidade natural média a alta, porém tem como principal fator limitante do crescimento das forrageiras um acentuado déficit hídrico na maioria dos meses do ano. A irregularidade de distribuição de chuvas, com períodos de

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

estiagem prolongados, reflete em baixa produtividade dos rebanhos manejados em regime de pastejo (Almeida et al., 2006).

Parente et al. (2012) avaliaram o efeito do pastejo caprino e da precipitação sobre a fenologia dessas quatro espécies arbustivo-arbóreas: marmeleiro (*Croton sonderianus* Müll. Arg.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tull.), malva (*Malva sylvestris* L.) e pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.) em área de caatinga no Cariri paraibano e afirmaram que a precipitação interferiu no comportamento fenológico das espécies, desencadeando o período de brotamento logo após os primeiros eventos de chuvas, bem como a floração e frutificação, acontecendo em meados do período chuvoso. E ainda complementaram que a queda de folhas ocorreu logo após o término do período chuvoso na catingueira, marmeleiro e malva, sendo mais persistente no pereiro.

A periodicidade das chuvas no semiárido brasileiro constitui-se em um fator limitante para a forragicultura, tanto para as espécies exóticas como nativas, todavia, além da adaptação edafo-climática das espécies, o manejo inadequado pode impedir melhor aproveitamento de forrageiras com alto potencial produtivo no decorrer do ano (Santos et al., 2001-a; Moreira et al., 2006).

As forrageiras da Caatinga chegam a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. Porém os rebanhos tornam-se bastante vulneráveis à estacionalidade da produção de forragem, deixando os produtores locais sem muitas alternativas alimentares, tornando a produção de alimentos um dos maiores desafios durante os meses de estiagem (Pinto et al., 2006).

Durante o período chuvoso, normalmente há abundância de forragem, por outro lado há indisponibilidade de nutrientes nestas forrageiras (seja pela composição química da forrageira bem como a presença de compostos secundários ou ainda pela estrutura

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

anatômica da forrageira) para aproveitamento animal. No período seco, porém, o material herbáceo remanescente é drasticamente reduzido, restando para os animais apenas a biomassa restante das árvores e arbustos e a serrapilheira encontrada. Por outro lado, pouco se sabe acerca do valor nutritivo e manejo dessas forrageiras arbóreas e arbustivas, o que, indubitavelmente, tem levado a não utilização racional de muitas espécies de valor forrageiro (Gonzaga Neto et al., 2001).

A produção total de fitomassa da folhagem das espécies lenhosas e da parte aérea das herbáceas na caatinga atinge, em média, 4,0 t de MS/ ha (Araújo Filho et al., 1995), constituindo-se em forragem para caprinos, ovinos, bovinos, equinos e muares. A capacidade de suporte da caatinga é de 8 a 13 ha/bovino e de 1 a 1,5 ha/caprino. A região Nordeste possui 10,4 milhões de caprinos correspondendo a 88% do rebanho brasileiro, sendo que a ovinocultura corresponde a 39% dos rebanhos com 7,2 milhões de ovelhas (Drumond et al., 2000).

Nesta região, são necessários o uso de técnicas adequadas de produção e a utilização de forrageiras bem adaptadas, com elevado teor protéico, boa digestibilidade e alto potencial produtivo, para suprir as necessidades dos animais no período de maior escassez de alimentos. Apesar de a Caatinga apresentar boa disponibilidade de fitomassa no período chuvoso, parte significativa desse material não é utilizada na alimentação dos animais. O conhecimento mais detalhado desses materiais poderá indicar formas de manejo dessa vegetação, de forma a melhorar a sua utilização (Moreira et al., 2006), bem como o estudo das diversas características da vegetação fornece informações necessárias para promover seu eficiente aproveitamento e auxilia no manejo de pastagens, para garantir o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais.

## **2. Composição química de Forrageiras Nativas**

As limitações nutricionais das pastagens nativas do Semi - Árido estão ligadas não somente à composição química e à digestibilidade do material consumido pelos animais, mas principalmente pela disponibilidade de material ao longo do ano. Devido à uma marcada sazonalidade de produção, os animais passam longos períodos com baixas ofertas de forragem por unidade de área.

À medida que inicia o processo de transição do período chuvoso para o seco, a folhagem das espécies lenhosas passa a constituir a principal fonte de forragem para os animais.

Desta forma Moreira et al. (2006), observaram o comportamento de algumas espécies ao longo do tempo e percebeu a diminuição na participação com a espécie orelha-de-onça, leguminosa herbácea anual que, seja pela diminuição do stand ao longo da realização do estudo, seja pela queda das folhas, passou de uma participação de 18 a 20% no início, para menos de 5% no final do experimento. Um comportamento inverso aconteceu com o mororó que, apesar de não possuir alta palatabilidade, mantém as folhas verdes por longo tempo e naturalmente ocorre uma substituição por esta espécie devido a diminuição da ocorrência das espécies mais palatáveis.

Araújo Filho (1980) avaliou as flutuações mensais na disponibilidade de biomassa da parte aérea do estrato herbáceo, bem como, os teores de PB e de MS, durante 3 anos sucessivos no município de Quixadá - CE, onde relata o aumento gradativo do teor de MS durante a estação chuvosa, com valor inicial de 26,8% e sua estabilização em torno de 90% durante a estação seca. Já o teor de PB segue o oposto, iniciando com 7,9% e estabilizando-se com aproximadamente 4,0%. A biomassa produzida aumenta a partir do

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

início das chuvas em janeiro, chegando ao máximo em junho e julho com a média de quase 4000 kg/ha, reduzindo-se até menos de 2.000 kg/ha ao final da estação seca.

Relacionando a importância do teor de proteína bruta sobre os processos fisiológicos, Veiga e Camarão (1984) afirmaram que 7% de PB pode ser considerado um nível crítico em uma forrageira. Porém o autor Minson (1984), relata que este seria o nível mínimo estimado de PB para que o alimento tenha adequada fermentação ruminal.

Gonzaga neto et. al. (2001) trabalharam com feno de catingueira confeccionado com o estado fenológico de frutificação e obtiveram 11,25% de teor de proteína bruta.

Lima et al. (1986) encontraram valores elevados de PB porém observaram que variaram ao longo do ano de 11,5 a 22 % para a leguminosa mororó.

Bakke et al. (2007), trabalhando com a produção e qualidade da forragem de jurema-preta com e sem acúleos identificaram um teor médio de PB acima de  $9,9 \pm 0,5\%$  o que supera o valor mínimo necessário para a manutenção animal. Encontraram também os seguintes valores médios mínimos para FDN e FDA:  $56 \pm 1,1\%$  e  $43 \pm 1,1\%$ , respectivamente.

Segundo Jung (1989), quimicamente falando, a parede celular é uma matriz complexa composta de polissacarídeos, proteínas, compostos fenólicos, água e minerais. As interações dos componentes da parede, particularmente entre os polifenóis e os carboidratos, exercem as maiores restrições à degradação da parede celular.

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas forrageiras, correspondendo de 50 a 80% da MS das forrageiras e cereais. A natureza de concentração dos carboidratos estruturais da parede celular são os principais determinantes da qualidade dos alimentos volumosos principalmente as forragens. A parede celular pode constituir de



SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

30 a 80 % da MS da planta forrageira, onde se concentram os carboidratos como a celulose, a hemicelulose e a pectina (Rocha Junior et al., 2003; Moreira Filho et al., 2009).

Entre os constituintes da parede celular dos tecidos, a celulose e a hemicelulose fazem parte da maior fonte de substrato disponível para fermentação no rúmen e constituem a principal fonte de energia para o ruminante. No entanto, a presença de lignina influencia a digestibilidade dessas substâncias (Brito, 2001).

Segundo Santos et al. (2001-b), a importância sobre a presença da lignina nas forragens refere-se não apenas a sua digestibilidade que é praticamente nula, mas principalmente a sua ligação aos outros componentes da fibra. Uma vez que a lignina é um componente estrutural que aparece impregnada na celulose e hemicelulose formando um complexo que indisponibiliza àqueles carboidratos à degradação pelos microrganismos.

A lignina é um polímero que interfere na digestão dos polissacarídeos da parede celular, agindo como barreira física as enzimas microbianas. Ela é considerada como um componente anti-qualidade em plantas forrageiras devido ao seu impacto negativo sobre a disponibilidade nutricional da fibra vegetal (Akin e Chesson, 1989).

Gonzaga Neto et al. (2001), trabalhando com feno de catingueira encontrou os seguintes valores de FDN, FDA, lignina, celulose e hemicelulose 45,47%, 37,08%, 12,52%, 24,37 e 8,39 respectivamente. O FDN pode ser considerado como um dos principais fatores de controle do consumo de MS pelos ruminantes.

O EE representa a fração mais energética contida nos alimentos, porém o valor energético do EE não é constante; Alimentos com maior teor de EE apresentam maiores concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT), pelo fato da gordura fornecer 2,25 vezes mais energia que os carboidratos; O excesso de lipídios na dieta de ruminantes,

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

acima de 7%, principalmente daqueles com elevado teor de ácidos graxos insaturados, pode inibir a fermentação e o crescimento microbiano ruminal (Lana, 2005).

### **3. Considerações sobre taninos**

Os taninos são considerados compostos fenólicos, de alto peso molecular, contendo hidroxilas e outros grupos solúveis suficientes, para formar efetivamente complexos com proteínas e outras macromoléculas e são divididos em dois tipos: os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados (Deshpande et al., 1986; Salunkhe et al., 1990; Jorge et al., 2001; Brígida e Rosa, 2003). Eles constituem a segunda fonte de polifenóis do reino vegetal, perdendo apenas para a lignina, além de serem potentes antioxidantes. (Queiroz et al., 2002).

Os taninos ocorrem na sua maioria em plantas superiores, em diferentes quantidades; geralmente são extraídos da madeira e/ou casca das plantas, porém são encontrados também em outras partes vegetativas (Gonçalves e Lelis, 2001; Agostini-Costa et al., 1999). Algumas famílias ricas em taninos são as fabaceas, anacardiaceas, combretaceas, rhizoporaceae, mirtacea e polinaceae (Valentim, 2006; Battestin et al., 2004; Lempp, 2007).

Vários fatores influenciam o teor de taninos nas plantas e a luminosidade é considerada um fator que afeta a produção de taninos, sendo diminuída em ambientes sombreados comparados a espécies cultivadas ao sol. Tem sido relatado também que, quanto mais velha a planta, maior a concentração de taninos (Scheffer et al., 2002).

Inicialmente os taninos foram identificados pelo seu sabor adstringente e são encontrados em muitas plantas usadas pelo homem na forma de ervas medicinais, na alimentação e na fabricação de bebidas (Ferrão et al., 2003).

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Os taninos atuam também protegendo as plantas contra os herbívoros vertebrados ou invertebrados (diminuição da palatabilidade, dificuldades na digestão, produção de compostos tóxicos a partir da hidrólise dos taninos) e também por microorganismos patogênicos (Bernays et al., 1989; Harbone et al., 1991).

Segundo Yoshihara (2012), foram realizados nos últimos anos, vários trabalhos com plantas ricas em taninos condensados, com o objetivo de avaliar sua utilização no controle das verminoses em pequenos ruminantes, mais especificamente em caprinos e ovinos. Vem sendo testada a suplementação de ovinos com taninos condensados (TC), oriundos de plantas forrageiras ou de extratos de plantas no controle de nematódeos gastrintestinais que acometem estes ruminantes, entre eles *Trichostrongylus colubriformis* e *Haemonchus contortus*.

Os taninos são geralmente divididos em dois tipos: os taninos hidrolisáveis e os taninos condensados (Beelen et al., 2008), ambos com efeito direto sobre o valor nutritivo da leguminosa forrageira e tem como característica a diminuição da palatabilidade (sabor adstringente), dificuldades na digestão e produção de compostos tóxicos a partir da sua hidrólise (Reed, 1995; Santos, 2007; Monteiro et al., 2005 - a). Quando a ingestão de taninos é muito elevada e excede a capacidade do organismo de degradação dos microrganismos, a absorção de compostos fenólicos pode levar o animal a toxidez, alguns autores citam que acima de 5% da MS, pode ser letal para os animais.

Os taninos condensados estão presentes na fração fibra alimentar de diferentes alimentos e podem ser considerados indigeríveis ou pobremente digeríveis de acordo com Bartolomé et al. (1995).

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

A grande tendência dos taninos para formar complexos com proteínas ao invés de carboidratos e outros polímeros, pode explicar a baixa digestibilidade das proteínas de forrageiras (Silva & Silva, 1999).

Existem estudos indicando a maior toxicidade dos taninos hidrolisáveis, em relação aos taninos condensados. Isso porque os taninos hidrolisáveis, como o ácido tânico, podem ser facilmente degradados nos sistemas biológicos e os produtos da hidrólise podem chegar a órgãos como fígado e rins. Os taninos condensados não são hidrolisados nos sistemas biológicos e, portanto, não chegam à corrente sanguínea. (Liao et. al., 2003).

Cruz et al. (2007) afirmam que o consumo de taninos por ruminantes também pode estar relacionado a efeitos positivos. Dentre esses efeitos favoráveis, destacam-se a proteção da proteína alimentar contra a excessiva degradação ruminal, a diminuição do desperdício de amônia, o aumento da absorção de aminoácidos provenientes da dieta no intestino delgado e a prevenção do timpanismo. Os ruminantes são mais tolerantes aos taninos devido à ação dos microrganismos do rúmen que diminuem os efeitos negativos destes compostos, pois são capazes de degradar diversos fatores antinutricionais em compostos mais simples e não tóxicos.

Na forma não oxidada, geralmente os taninos reagem com as proteínas através de ligações de hidrogênio formando complexos reversíveis. Devido a essas ligações, taninos solúveis podem apresentar efeitos positivos e negativos sobre a utilização digestiva e metabólica das proteínas em ruminantes (Santos et al., 2010 c).

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Localização e caracterização da área

O trabalho foi realizado no município de Serra Talhada, que apresenta coordenadas geográficas 07°59' Sul e 38°17' Oeste, situado na Mesorregião do Sertão Pernambucano, a uma altitude de 429 metros, na região do Vale do Pajeú, a 415 quilômetros do Recife, com acesso através da BR-232 (IBGE, 2004).

O clima é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de verão. O período chuvoso se inicia em novembro com término em abril, e precipitação média anual de 431,8 mm e com temperatura média anual de 25,7°C. (CPRM, 2005).

Durante o período da realização das coletas, foi instalado um pluviômetro na Fazenda São Miguel onde a média foi 696 mm, valor semelhante a média histórica de 10 anos (674 mm) no município de Serra Talhada (Figura 1).

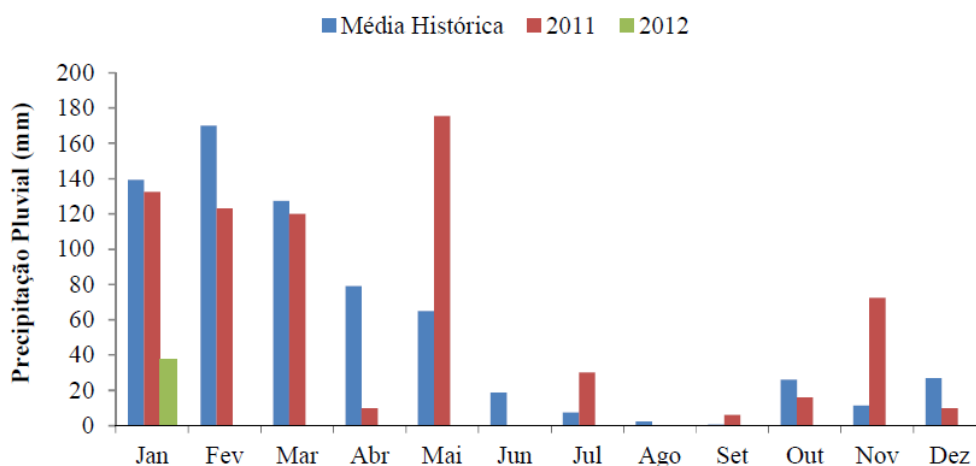


Figura 1. Média da precipitação pluviométrica anual (mm) durante o período do experimento e a média histórica anual (2002 – 2011) no Município de Serra Talhada. Fonte: Fazenda São Miguel, Serra Talhada – PE, adaptado por Oliveira, 2012.

O município de Serra Talhada está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, caracterizada por uma predominância de solo do tipo Luvisolos, rasos e drenados, com fertilidade natural média a alta; A vegetação é basicamente composta por caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifolia (CPRM, 2005) e com predominância de espécies arbóreo-arbustivas (Moura, 1987).

O trabalho foi executado na Fazenda São Miguel, situada à 33 km do centro de Serra Talhada, possuindo 38 ha e uma área destinada para pastagem animal com Caatinga melhorada (enriquecida e raleada) com a introdução de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e capim-corrente (*Urechloa mosambicensis* Hackel.) sob pastejo com ovinos desde 2001.

Inicialmente, foi realizado um levantamento florístico na pastagem estudada, ao longo do transecto em que foi realizado a pesquisa. O material botânico coletado foi identificado nos seguintes herbários do Recife: Prof. Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Dárdano de Andrade Lima do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), onde foram catalogados e armazenados.

Após as identificações, elaborou-se uma lista florística objetivando resaltar as espécies que foram encontradas na propriedade caracterizando-a de forma botânica. (Tabela 1).

Tabela 1: Classificação das plantas encontradas na propriedade e catalogadas, durante o a pesquisa.

<b>Nome Científico</b>	<b>Família</b>	<b>Nome vulgar</b>
<i>Froelichia humboldtiana</i> Seub.	Amaranthaceae	Froelichia
<i>Althernanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	Amaranthaceae	Quebra-panela
<i>Allamanda blanchetti</i> IMull Arg.	Apocynaceae	Alamanda-roxa
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Apocynaceae	Pereiro

<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Asteraceae	Perpétua-roxa
<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	Boraginaceae	
<i>Heliotropium tiaridioides</i> Cham.	Boraginaceae	Crista-de-galo
<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Kunth	Boraginaceae	
<i>Bromelia laciniosa</i> Mart.ex Schult	Bromeliaceae	Macambira
<i>Melocactus bahiensis</i> Br. et Rose Werderm.	Cactaceae	Coroa-de-frade
<i>Opuntia inamoene</i> K. Schum	Cactaceae	Quipá
<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.	Cactaceae	Mandacaru
<i>Pilosocereus gounellei</i> Weber Byl. Ex Rowl.	Cactaceae	Xique-xique
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Cactaceae	Faxeiro
<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	Capparaceae	Mussambê
<i>Cleome guianensis</i> Aubl.	Capparaceae	-
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> Muell. Arg. Pax. Et. K. Hoffman	Euphorbiaceae	Faveleira
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Euphorbiaceae	Cansação
<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Marmeleiro
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Euphorbiaceae	Pinhão bravo
<i>Bauhinia cheilantha</i> Steud.	Leguminosae Caesalpinioideae	Mororó
<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Leguminosae Mimosoideae	Jurema-preta
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth) Brenan	Leguminosae Mimosoideae	Angico
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leguminosae Mimosoideae	Angico Bravo
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Leguminosae Mimosoideae	Algaroba
<i>Macroptilium martii</i> Benth.	Leguminosae Papilionoideae	Orelha-de-onça
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Leguminosae Caesalpinioideae.	Catingueira
<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malvaceae	Malva-branca
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Nyctaginaceae	Pega-pinto
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	Poaceae	Capim-buffel
<i>Urochloa mosambicensis</i> Hackel.	Poaceae	Capim-corrente
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch	Poaceae	Capim-milha
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae	Juazeiro
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	Rubiaceae	Vassourinha-de- botão
<i>Diodia teres</i> Walt.	Rubiaceae	Engana-bobo
<i>Staelia virgata</i> (Willd.) K. Schum.	Rubiaceae	-
<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sterculiaceae	Capa-bode
<i>Waltheria macropoda</i> Turcz.	Sterculiaceae	-
<i>Waltheria rotundifolia</i> Schrank	Sterculiaceae	-
<i>Piriqueta guianensis</i> sub. Esp. dongata (Urb do Rolfe) Arbo	Turneraceae	-

## 2. Coleta de Amostras

As coletas das amostras de folhas e ramos das espécies foram realizadas a cada 56 dias (entre os meses de janeiro a agosto de 2011), totalizando cinco ciclos de avaliações ao longo de um transecto, sendo este o mais representativo em relação a heterogeneidade de plantas no local estudado, onde eram observados 20 pontos amostrais, cuja distância entre estes pontos foi de 10 m.

Foram selecionados três exemplares de cada espécie em pontos diferentes do transecto, com alturas variadas entre 0,7 a 4,3m de altura, com ampla variação dependendo do porte de cada espécie.

As plantas foram escolhidas por serem espécies índice naquela propriedade e /ou pelos valores significativos de taninos relatados na literatura (Tabela 2).

Tabela 2: Nomes vulgares, científicos, família e altura das plantas amostrais, Serra Talhada – PE.

Nome vulgar	Nome Científico	Família	Altura Planta (m)		
			1	2	3
<b>Catingueira</b>	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Leguminosae Caesalpinioideae.	2,45	1,45	1,45
<b>Malva branca</b>	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	Malvaceae	1,4	1,2	1,0
<b>Capa bode</b>	<i>Melochia tomentosa</i> L.	Sterculiaceae	1,1	1,5	2,0
<b>Pereiro</b>	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Apocynaceae	3,0	4,0	0,7
<b>Marmeleiro</b>	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	3,3	1,87	2,0
<b>Mororó</b>	<i>Bauhinia cheilantha</i> Steud.	Leguminosae Caesalpinioideae	2,55	2,25	3,45
<b>Jurema preta</b>	<i>Mimosa tenuiflora</i> Benth.	Leguminosae Mimosoideae	2,25	4,3	4,1
<b>Orelha de onça</b>	<i>Macroptilium martii</i> Benth.	Leguminosae Papilionoideae	1,00	0,8	1,05



SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Os exemplares das espécies estudadas foram demarcados com o auxílio de GPS com altímetro e tiveram a altura mensurada através de uma régua graduada de 2 metros de comprimento. Para aquelas plantas além do comprimento da régua, a altura foi estimada visualmente tendo como parâmetro a régua.

As coletas foram realizadas nos meses de janeiro, março, abril, junho e agosto de 2011. Foram colhidas de cada espécie, aproximadamente 200g de matéria verde, em três pontos distintos do exemplar, com três repetições por espécie. Foi considerada como fitomassa disponível ao acesso animal aquela inferior a 1,5 metro de altura.

A amostragem foi realizada simulando o ramoneio dos animais, coletando-se as folhas e ramos separadamente. Para cada espécie vegetal tinham três exemplares de plantas, sendo colhidas amostras aleatórias para folhas e para ramos de até 0,5 cm de espessura.

Posteriormente, as amostras foram devidamente identificadas e colocadas em sacos de papel para serem desidratadas em estufa a 55°C até o peso constante em seguida levou-se a uma estufa a 105 °C para se obter o teor de MS definitiva.

O material foi moído em moinhos tipo Willey, usando peneiras com perfuração de 1 mm para análises (Nozella, 2006), e acondicionados em potes plásticos estéreis e hermeticamente fechados, armazenados em temperatura ambiente, em local arejado e escuro, para evitar a degradação dos taninos (Nozella, 2001).

### **3. Análise química**

As análises químicas foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal DZ/UFRPE, laboratório de forragicultura DZ/UFRPE e no Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

(MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme os procedimentos recomendados por Silva e Queiroz (2002).

As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (ácido sulfúrico 72%) foram obtidos pelo método sequencial de Van Soest e Robertson (1980).

Os teores de carboidratos totais (CHOT) estimados segundo Sniffen et al. (1992) e os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos como sugerido por Mertens (1992), de acordo com as seguintes fórmulas:

$$[\% \text{CHOT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})]$$

onde: CHOT : carboidratos totais

PB: proteína bruta

EE: extrato etéreo

MM: material mineral

$$[\% \text{CNF} = 100 - (\% \text{FDN}_{\text{cp}} + \% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})]$$

onde: CNF : carboidratos não fibrosos

FDN: fibra em detergente neutro

PB: proteína bruta

EE: extrato etéreo

MM: material mineral

#### **4. Preparo dos Extratos**

Para realização das análises de taninos condensados foi necessário fazer o preparo do extrato da amostra pré-seca para obter a curva padrão e determinação de taninos. Para

obter o extrato pesou-se 0,250 g da amostra que foi colocado em erlenmeyer, em seguida foi adicionado 20 ml de metanol. Agitou-se a cada 10 min. até completar 30 min. Após isso, filtrou-se o conteúdo em funil contendo papel filtro, para um balão volumétrico de 50 mL, sendo diluído com água destilada até completar 50 ml. Foi homogeneizado, transferido o extrato para um recipiente plástico estéril adequado, identificado e armazenado em refrigerador até o momento da análise (Bezerra Neto e Barreto, 2011).

## 5. Curva padrão para Taninos Condensados

Em decorrência dos altos teores de taninos o barbatimão foi utilizado em forma de extrato para fazer a solução padrão nas seguintes concentrações: 0,5; 1,0 e 1,5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  utilizadas na confecção da curva padrão (Figura 2).

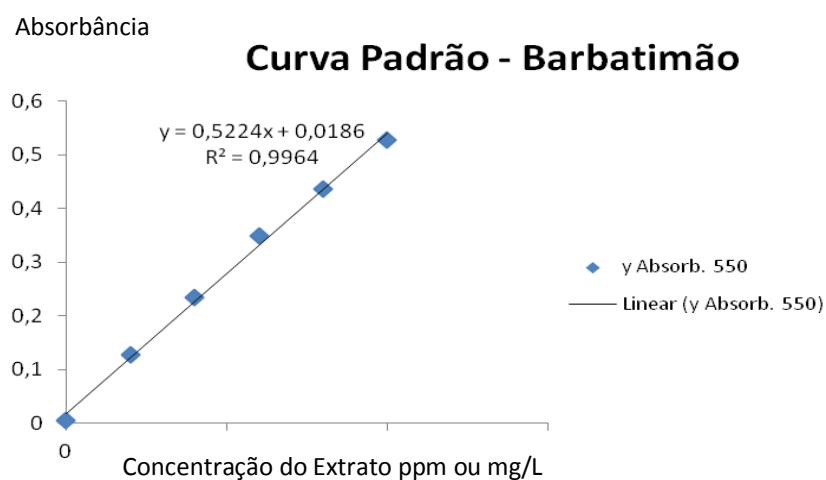


Figura 2: Curva padrão do barbatimão para realizar os cálculos dos taninos condensados na metodologia de Porter (1992).

A espécie de nome popular barbatimão, é classificada na divisão Angiospermae, classe Magnoliopsidae, ordem Fabales, família Leguminosae, sub-família Mimosoideae,

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

gênero *Stryphnodendron*. O gênero é praticamente exclusivo da América do Sul, tendo já sido identificadas 25 espécies (Jacobson et al., 2005).

As atividades farmacológicas do barbatimão estão diretamente ligadas aos teores de taninos condensados, que variam de 20% a 50% dos compostos presentes na planta (Corrêa 1978).

## **6. Determinação de Taninos Condensados (Porter, 1992)**

O procedimento utilizado no protocolo foi: 7ml de HCL 30% concentrado em N-butanol (Para 100ml ~ 95ml butanol e 5ml de HCL).

Utilizou 0,5ml do extrato e agitou-se o tubo, deixando em temperatura ambiente por 1 hora. Em seguida os tubos foram tampados e colocados em banho-maria por 1 hora esperou-se esfriar e depois foi feita a leitura em espectrofotômetro a 550nm.

Para a curva padrão:

- alíquota em branco apenas com os reagentes, para a calibração de espectrofotômetro;
- para obter a curva padrão foi substituída a alíquota do extrato pela solução padrão de barbatimão.
- os cálculos foram feitos, com base na curva padrão de barbatimão e os resultados expressos em termos de mg de taninos por grama de material analisado.

## **7. Análise dos Dados**

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva (média, desvio padrão e coeficiente de variação), bem como avaliados pela análise de componentes principais (ACPs) para identificar diferenças entre as espécies e seus componentes morfológicos (i.e. folha e ramo) quanto aos padrões de associações com as variáveis estudadas ao longo dos

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

meses do ano. Foram gerados os vetores das cargas e dos escores. Os vetores de carga são as correlações entre as variáveis e os componentes principais e os vetores escores são os escores de cada caso (i.e. espécie/componente morfológico no presente estudo) sobre cada componente principal.

Para apresentação dos resultados da análise multivariada, foram considerados os dois primeiros componentes principais uma vez que estes representam a maior parte da variação dos dados, conforme Jayanegara et al. (2010), que trabalhou com composição química e TC de plantas tropicais, também utilizaram apenas os dois primeiros CPs.

Assim, os primeiros componentes principais, foram plotados por meio de um gráfico biplot, com os escores e os vetores de cargas.

Os vetores de cargas plotados foram usados para descrever o relacionamento entre as variáveis estudadas e o escore plotado foi usado para classificar as espécies e seus componentes morfológicos (i.e. folha ou ramo) com os vetores das cargas. Todas as variáveis foram padronizadas (média = 0 e desvio padrão = 1) antes da análise de componentes principais (Valentin, 2012). Nenhum método de rotação foi aplicado aos componentes principais. Todas as análises e figuras foram realizadas pelo software OriginPro®8.6.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Figura 3 está a distribuição dos primeiros componentes principais para o mês de Janeiro de 2012, onde as espécies/componente morfológico estão representadas por pontos (escores) e as variáveis estão representadas pelas setas (vetores). Estes componentes explicaram 79,23% da variância acumulada (Tabela 3). As variáveis de maior peso no

componente principal 1 foram PB, FDN e CNF, enquanto no componente principal 2 foram MM e MS (Tabela 4).

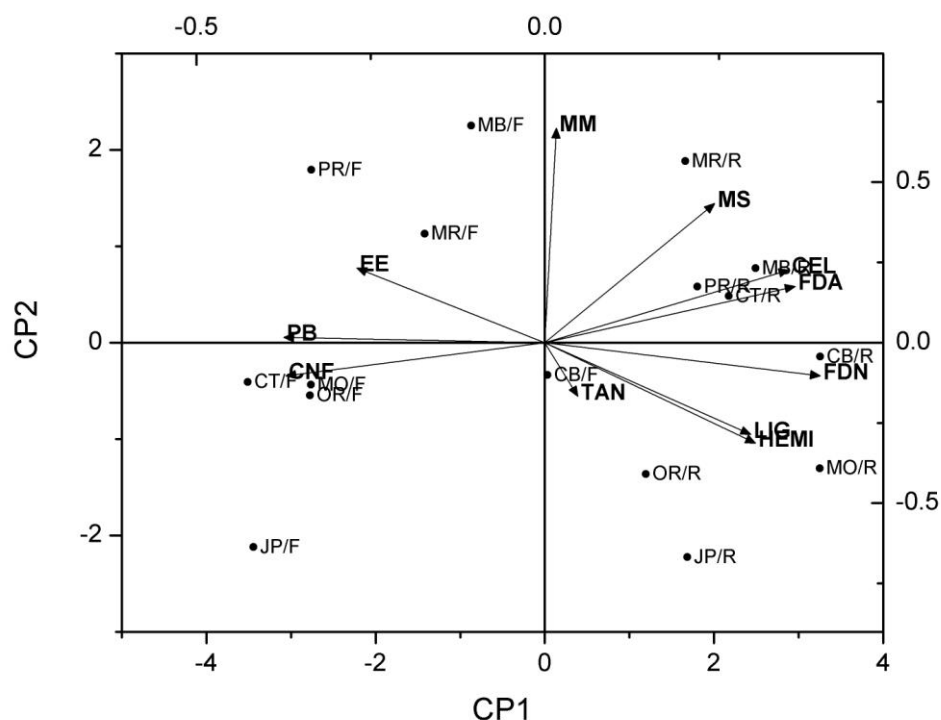


Figura 3. Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de janeiro de 2011.

Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEMI=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TAN=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB=capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Assim, para o componente principal 1, as espécies Cantigueira, Mororó e Orelha de onça, para o componente folhas, tiveram maior importância, ou seja, são espécies com maior teor de PB e CNF e menor teor de FDN (Tabela 4 e Figura 3). Para o componente principal 2, as espécies malva branca, para o componente folhas, e marmeleiro, para o componente ramos, tiveram maiores teores de MS e MM (Tabela 4 e Figura 3).

É possível também verificar associações entre variáveis pela direção e intensidade (comprimento) dos vetores. Variáveis com vetores na mesma direção e similar intensidade

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

estão diretamente associadas, enquanto variáveis com vetores em direções opostas, com intensidades semelhantes, estão indiretamente relacionadas. Neste sentido, verifica-se associação direta dos teores de PB e CNF, que se apresentaram indiretamente relacionadas com os teores de FDN, FDA e Celulose (Figura 3).

Os teores de taninos apresentaram baixa associação com as demais variáveis estudadas no mês de janeiro de 2011 (Figura 3 e Tabela 3).

Ainda percebe-se dois grupos onde do lado esquerdo do eixo vertical encontram-se as variáveis qualitativas como a PB, EE e CNF onde mostra claramente maior porção da fração folha associadas a tais variáveis, no lado contrário do eixo podem ser observadas as variáveis mais fibrosas LIG, HEM, CEL, FDN e FDA associadas às espécies com a fração ramos.

Na Figura 4, está a distribuição dos componentes principais para o mês de Março de 2011. Estes componentes explicaram 62,81% da variância acumulada (Tabela 3). A CP1 representa 40,81% e a CP2 está representa 22,00% da variância individual explicada (Tabela 3).

As variáveis de maior peso no componente principal 1 foram PB, CNF e FDN, enquanto no componente principal 2 foram MM e MS, como também TAN e HEMI (Tabela 4).

Desta forma, para o componente principal 1, as espécies Jurema Preta, Malva Branca e Catingueira todas com a fração folhas tiveram maior importância, pois são espécies com maior teor de PB e CNF, porém com menor teor de FDN, ao contrário das espécies Capa Bode e Marmeleiro fração ramos que possuem maior teor de FDN e menor teor de PB e CNF (Tabela 4 e Figura 4). Para o componente principal 2 observa-se a fração folha de

jurema preta e fração ramos de mororó com maiores teores de TAN e HEMI e menor teor quando se refere as variáveis MS e MM (Tabela 4 e Figura 4).

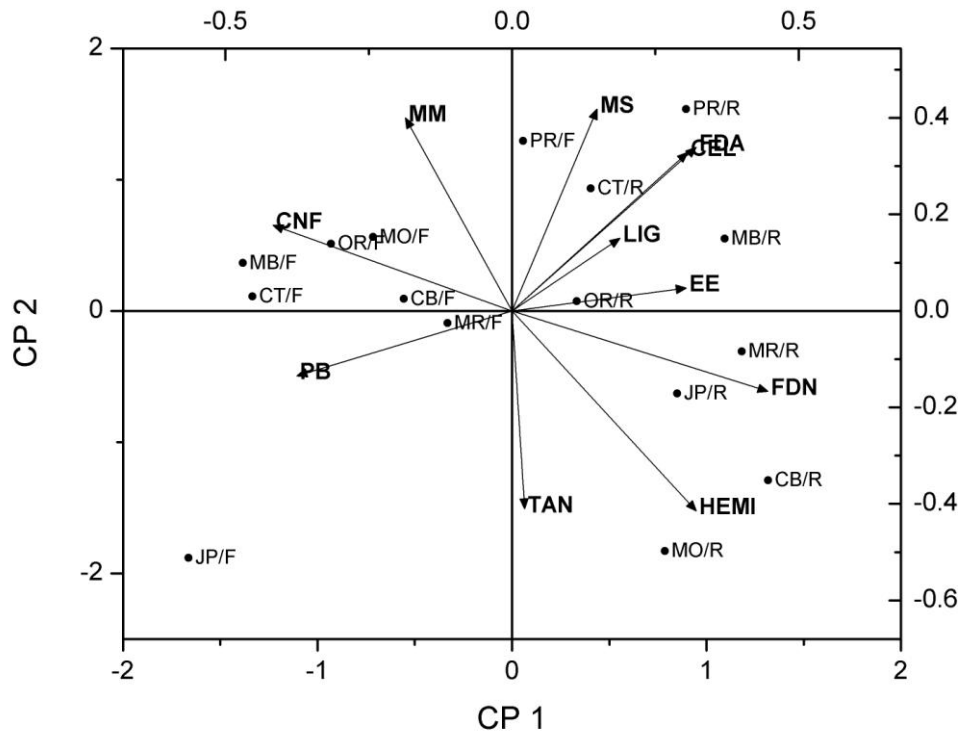


Figura 4. Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de março de 2011. Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TC=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

No geral observa-se que o comportamento da Figura 4 se assemelha a Figura 3, quando se define como referência o eixo vertical percebe-se a separação de dois grupos onde do lado positivo se agrupam as variáveis HEM, CEL, LIG e MS que estão relacionadas a várias espécies quanto a fração ramos e no eixo contrário as variáveis PB, CNF e MM que têm maior relevância sobre a fração folhas de diversas espécies.



A distribuição dos primeiros componentes no mês de Abril de 2011 está na Figura 5. Estes componentes explicaram 59,39% da variância acumulada (Tabela 3).

O componente principal 1 representa 39,06% e o componente principal 2 representa 20,33% da variância individual explicada (Tabela 3).

As variáveis de maior peso no componente principal 1 foram FDN, FDA, CEL e CNF enquanto que para o componente principal 2 foram LIG e HEMI (Tabela 4).

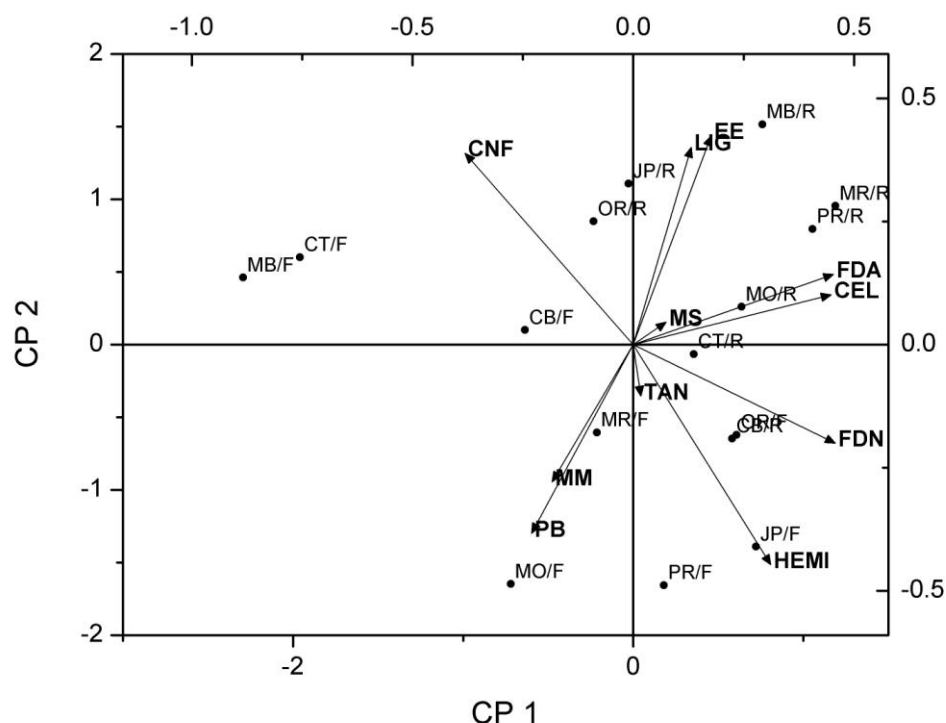


Figura 5. Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de abril de 2011.

Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TC=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

No componente principal 1, a espécie Malva Branca para o componente folhas teve maior teor de CNF e menor teor de FDN, FDA e CEL diferentemente da espécie

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Marmeleiro componente ramos que apresentou maior teor de FDN, FDA e CEL e menor teor de CNF (Tabela 4 e Figura 5). Para o componente principal 2, a espécie Pereiro para o componente folha teve maior teor de hemicelulose e a espécie Malva branca para o componente ramos teve maior teor de Lignina (Tabela 4 e Figura 5).

Com relação a intensidade (comprimento) dos vetores, os teores de Taninos e MS apresentaram baixa associação com as demais variáveis estudadas no mês de Abril de 2011. (Figura 5 e Tabela 3).

O comportamento das variáveis na figura 5, segue de forma semelhante aos gráficos anteriores, porém variando a intensidade da correlação entre as variáveis e a sua influência sobre as espécies.

As análises realizadas durante o mês de Junho que estão representadas na Figura 6, demonstram que a CP1 está representada por 44,12% e a CP2 está representada por 16,90% da variância individual (Tabela 3), a soma destes dois componentes que passam de 50% representam a maior parte da variação.

As variáveis de maior peso no componente principal 1 FDN e CNF, enquanto no componente principal 2 foram PB e EE (Tabela 4).

Desta forma, para o componente principal 1, a espécie Capa Bode com o componentes folhas representa a variável FDN pois possui maior teor e o componente ramos da variável Capa Bode possui maior teor de CNF (Tabela 4 e Figura 6). Para o componente principal 2 observa-se as espécies Jurema Preta com o componente folhas com maior teor de PB e Marmeleiro com o componente ramos com maior teor de EE (Tabela 4 e Figura 6).

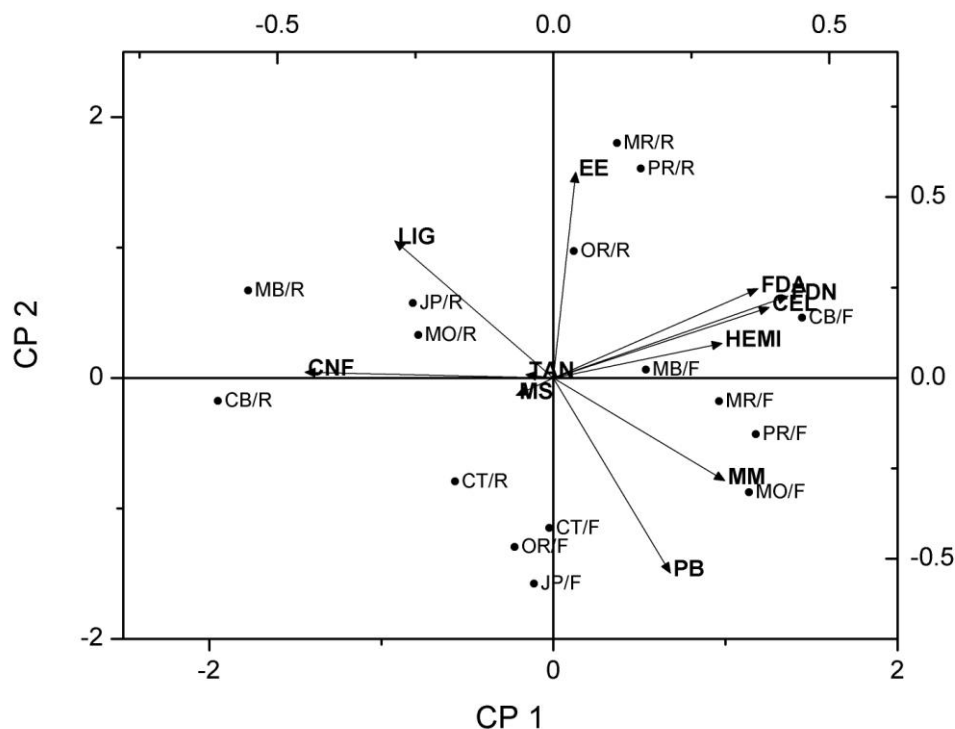


Figura 6. Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de junho de 2011.

Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TC=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Este gráfico não se apresenta com comportamento semelhante aos anteriores, como estas avaliações se referem ao mês de Junho de 2011 que já representa a época seca pode haver alguma relação com o estresse hídrico sofrido pelas plantas.

Durante o mês de Agosto de 2011 (Figura 7) as análises realizadas apresentam que o componente principal 1 equivale a 37,68% e que no componente principal 2 correspondeu a 22,13% (Tabela 3) da variância individual explicada que corresponde as espécies e seus componentes morfológicos (folhas e ramos).

As variáveis de maior peso no componente principal 1 foram MM e CNF, enquanto que para o componente principal 2 foram FDA e HEMI (Tabela 4). Assim, para o componente principal 1, as espécies Marmeleiro para o componente folhas e Malva Branca para o componente ramos tiveram maior importância, ou seja, são espécies com maior teor de MM e CNF respectivamente (Tabela 4 e Figura 7).

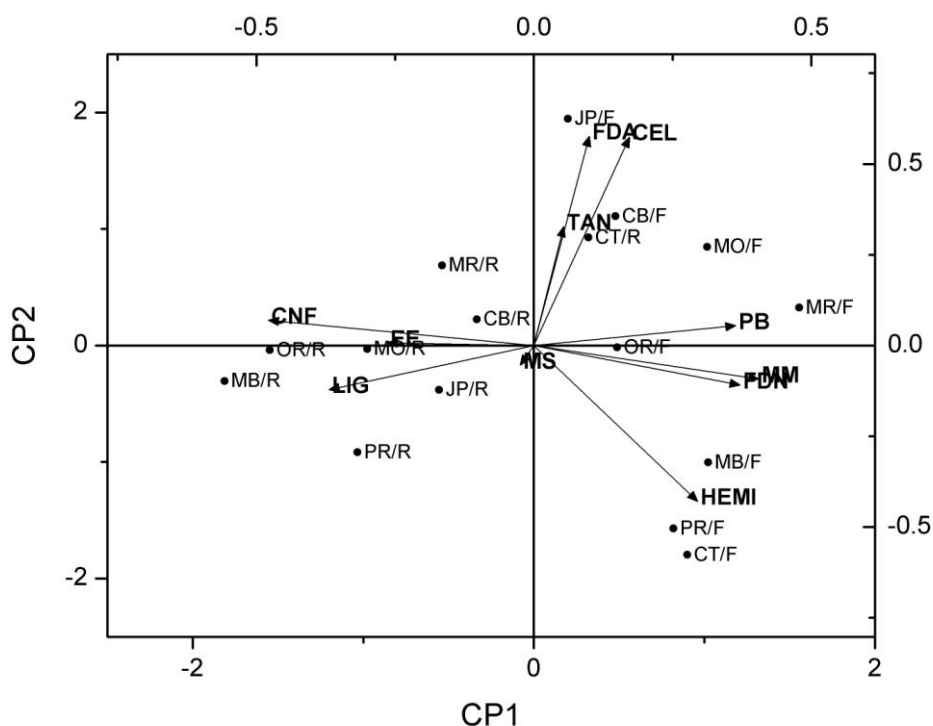


Figura 7. Biplot dos primeiros componentes principais dos vetores de cargas (variáveis) e dos escores (espécie/componente morfológico) no mês de agosto de 2011.

Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TC=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Para o componente principal 2, as espécies Catingueira e Jurema Preta, para o componente folhas, tiveram maiores teores de FDA e HEMI respectivamente (Tabela 4 e

Figura 7). Neste período de avaliação o teor de MS apresentaram baixa associação com as demais variáveis estudadas no mês de agosto de 2011 (Figura 7 e Tabela 4).

Tabela 3. Valores dos dois componentes principais (CP1 e CP2) correspondentes as espécies e seus componentes morfológicos e porcentagens de variação nos dados, individual (VI) e acumulada (VA), explicada pelos dois primeiros componentes principais, em diferentes meses do ano.

Espécies	Jan/2011		Mar/2011		Abr/11		Jun/2011		Ago/11	
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MB/F	-0,35	1,65	-1,38	0,36	-2,29	0,46	0,54	0,06	1,02	-1,00
MR/F	-0,57	0,83	-0,33	-0,09	-0,21	-0,61	0,96	-0,18	1,56	0,32
CB/F	0,01	-0,25	-0,56	0,09	-0,64	0,10	1,44	0,46	0,48	1,11
CT/F	-1,42	-0,30	-1,34	0,11	-1,96	0,60	-0,02	-1,15	0,90	-1,80
PR/F	-1,11	1,31	0,06	1,29	0,18	-1,66	1,18	-0,43	0,82	-1,57
MO/F	-1,11	-0,32	-0,71	0,56	-0,72	-1,65	1,14	-0,88	1,02	0,85
JP/F	-1,39	-1,55	-1,66	-1,88	0,72	-1,39	-0,11	-1,58	0,20	1,95
OR/F	-1,12	-0,40	-0,93	0,51	0,61	-0,62	-0,23	-1,30	0,49	-0,02
MB/R	1,00	0,56	1,09	0,55	0,76	1,52	-1,77	0,67	-1,81	-0,30
MR/R	0,67	1,38	1,18	-0,31	1,19	0,95	0,37	1,80	-0,54	0,69
CB/R	1,31	-0,11	1,32	-1,29	0,58	-0,65	-1,95	-0,18	-0,33	0,22
CT/R	0,88	0,35	0,40	0,93	0,36	-0,07	-0,57	-0,79	0,32	0,93
PR/R	0,73	0,42	0,89	1,54	1,05	0,80	0,51	1,60	-1,03	-0,92
MO/R	1,31	-0,95	0,79	-1,83	0,64	0,26	-0,79	0,33	-0,98	-0,03
JP/R	0,68	-1,63	0,85	-0,63	-0,03	1,11	-0,82	0,57	-0,55	-0,38
OR/R	0,48	-1,00	0,33	0,07	-0,23	0,85	0,12	0,97	-1,55	-0,04
VI (%)	55,92	17,01	40,81	22,00	39,06	20,33	44,12	16,90	37,68	22,13
VA (%)	55,92	72,93	40,81	62,81	39,06	59,39	44,12	61,02	37,68	59,82

<sup>a</sup>Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Tabela 4. Coeficientes de correlação linear ( $r_{X_iY_j}$ ) entre as variáveis<sup>a</sup> originais ( $X_i$ ) e os dois primeiros componentes principais (CP1 e CP2) para as variáveis estudadas.

Variáveis	Jan/2011		Mar/2011		Abr/11		Jun/2011		Ago/11	
	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2	CP1	CP2
MS	0,24	0,43	0,15	0,42	0,07	0,05	-0,07	-0,05	-0,02	-0,05
MM	0,02	0,67	-0,19	0,40	-0,18	-0,28	0,31	-0,28	0,41	-0,09
PB	-0,37	0,02	-0,38	-0,13	-0,23	-0,38	0,21	-0,54	0,36	0,05
FDN	0,40	-0,10	0,45	-0,17	0,46	-0,20	0,42	0,23	0,37	-0,11
FDA	0,36	0,18	0,32	0,34	0,45	0,14	0,37	0,25	0,10	0,58
LIG	0,30	-0,29	0,19	0,15	0,13	0,40	-0,29	0,38	-0,37	-0,12
EE	-0,27	0,23	0,30	0,05	0,18	0,42	0,04	0,57	-0,26	0,01
CNF	-0,37	-0,10	-0,42	0,18	-0,38	0,39	-0,45	0,02	-0,48	0,07
TAN	0,05	-0,17	0,02	-0,41	0,02	-0,10	-0,05	0,01	0,05	0,33
CEL	0,35	0,23	0,31	0,33	0,45	0,10	0,39	0,20	0,17	0,57
HEMI	0,30	-0,31	0,32	-0,41	0,31	-0,45	0,31	0,10	0,30	-0,43

<sup>a</sup>Variáveis: MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, CEL=celulose, HEM=hemicelulose, LIG= lignina, EE=extrato etéreo, CNF=carboidratos não fibrosos, TC=taninos condensados, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

No mês de janeiro/2011 que corresponde ao ciclo 1, a maior porcentagem média de PB 14,9% e 15,3 % foi encontrada na fração folha nas espécies Malva Branca (Figura 8) e Jurema Preta (Figura 9) respectivamente, quando comparadas as outras espécies. Porém o teor médio de PB encontrado entre as espécies estudadas apresentaram valores acima do valor mínimo de 7% necessário à dieta dos ruminantes segundo Araújo Filho et al. (2002) e Santos et al. (2005).

Moreira et al. (2006) trabalharam com a caracterização da Caatinga no Município de Serra Talhada no período chuvoso encontraram os seguintes valores 16,88% e 9,21% de PB para as espécies Jurema Preta e Malva Branca respectivamente, sem a distinção de folhas e ramos.

O referido autor ainda encontrou os seguintes valores para FDN e FDA para a espécie Malva Branca 70,16 - 37,81% respectivamente, que se assemelharam aos valores

do referido estudo onde foram encontrados para FDN e FDA valores entre 50,26 – 70,77% e 31,32- 59,71% respectivamente.

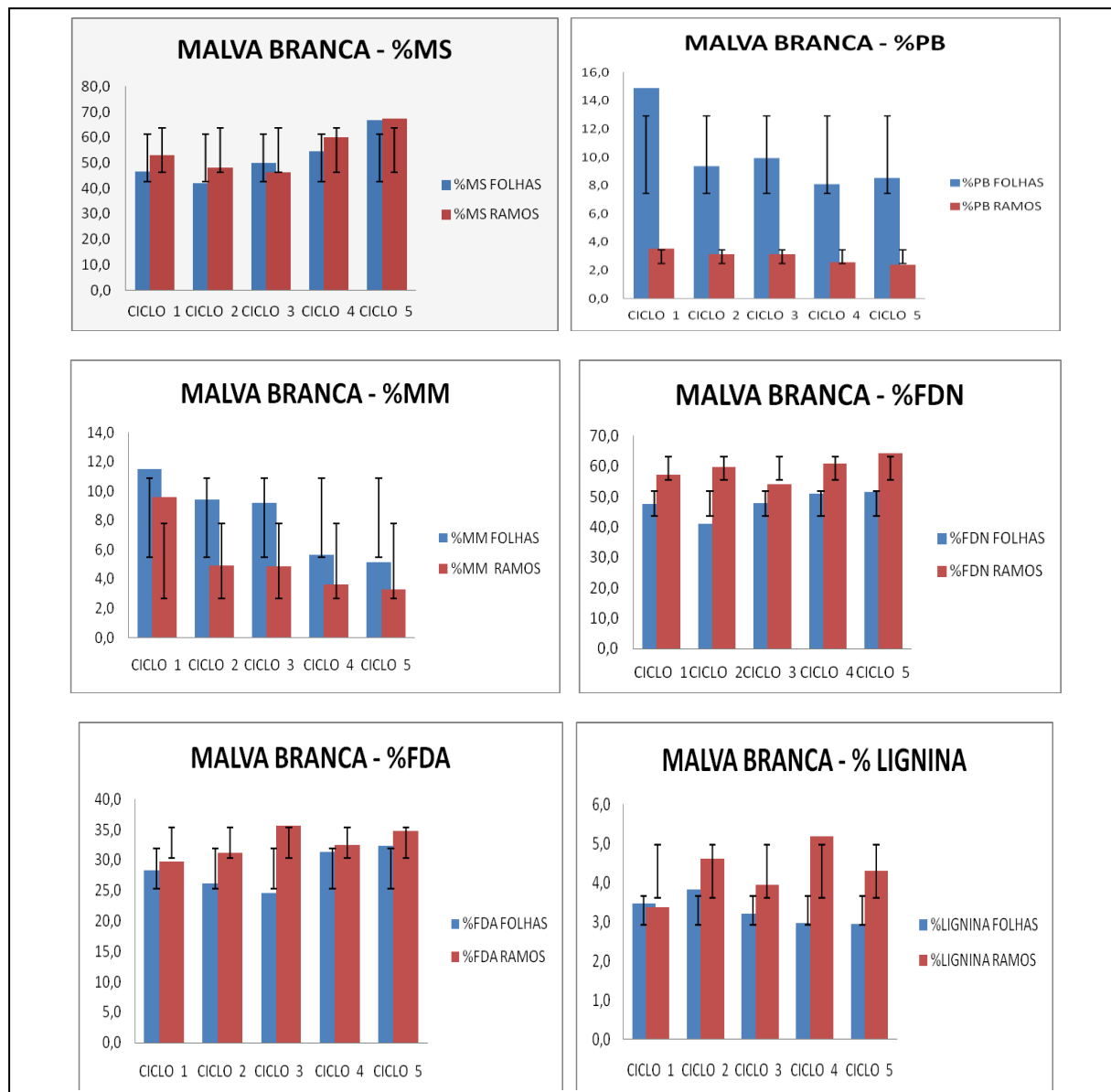


Figura 8. Gráfico da espécie Malva Branca para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

Almeida et al. (2006), que pesquisaram áreas de pastagens dos Campos Experimentais do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) dos municípios Itambé, Caruaru e Serra Talhada, encontraram os seguintes valores médios de PB da espécie JP no

município de Caruaru  $14,82\% \pm 0,98\%$  e  $14,41\% \pm 1,37\%$  ;  $10,07\% \pm 0,54\%$  e  $13,02\% \pm 0,40\%$  no município de Serra Talhada durante o período seco e chuvoso respectivamente, devendo ser ressaltado que esses valores são referentes a planta inteira.

Na Figura 9 a espécie pode-se observar que com o avanço do período seco, os teores de PB e MM das espécies avaliadas diminuíram enquanto que os teores de MS, FDN e FDA aumentaram.

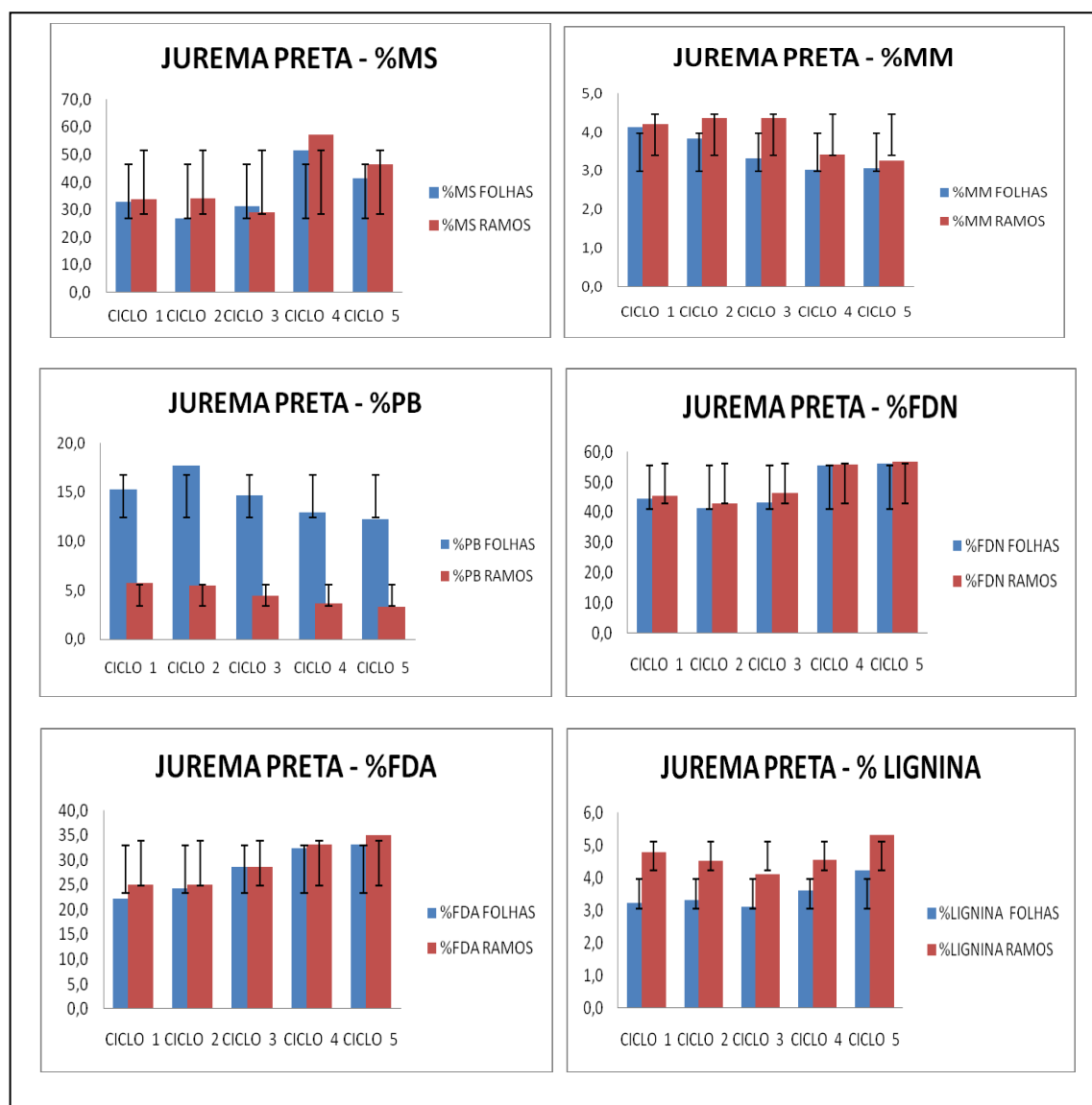


Figura 9. Gráfico da espécie Jurema Preta para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.



Os seguintes autores Amorim et al. (2001); Araújo Filho et al. (1990) encontraram os seguintes valores para a forragem de jurema preta 18 a 54% de MS, 6 a 20% de proteína bruta (PB), 32 a 68% de fibra em detergente neutro (FDN), 31 a 53% de fibra em detergente ácido (FDA), dependendo da fração (folha, ramos tenros) e do estágio vegetativo considerado. Esses valores são semelhantes aos encontrados nesta pesquisa.

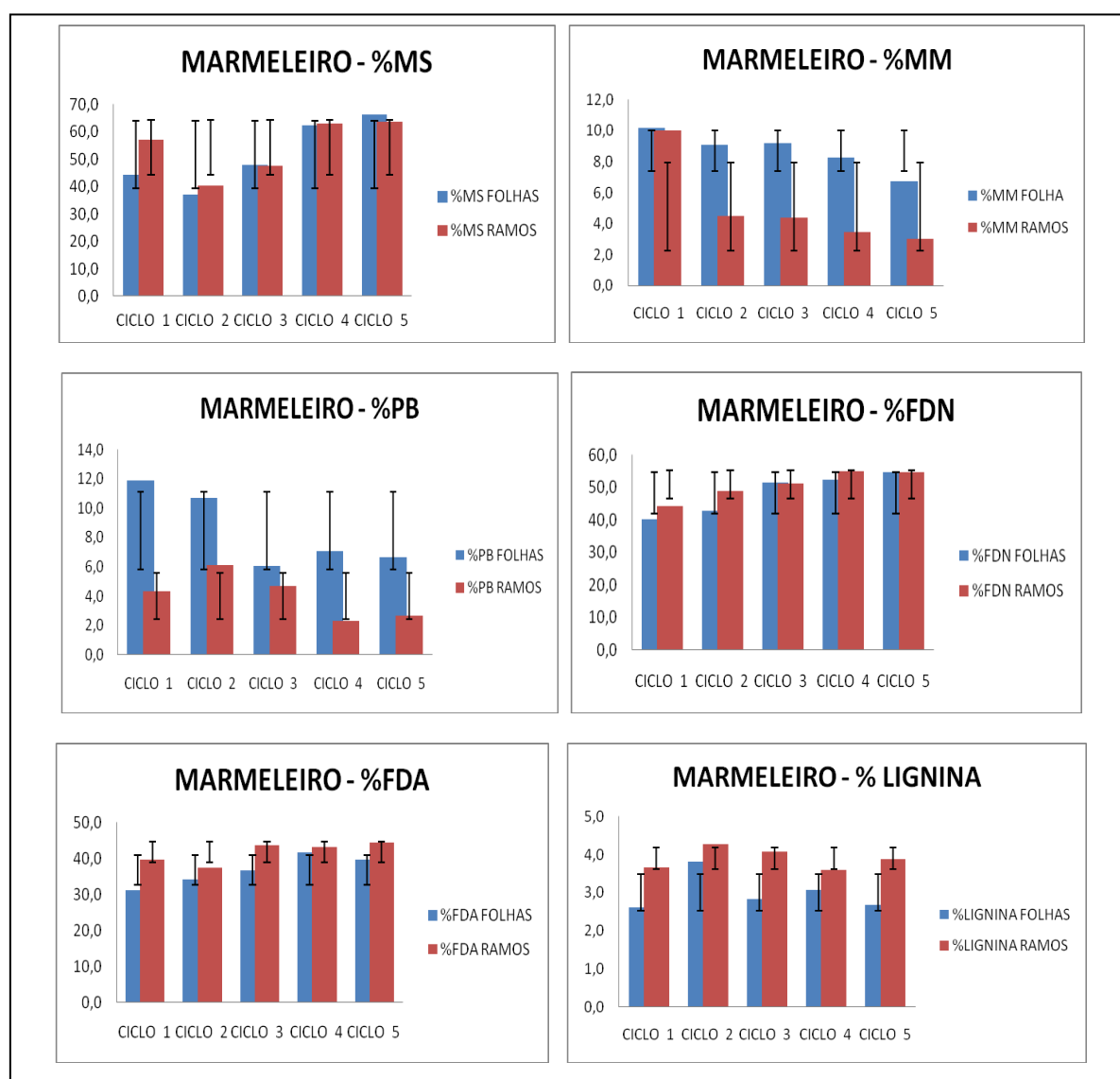


Figura 10. Gráfico da espécie Marmeleiro para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Na figura 10 para a espécie marmeleiro foram encontradas médias entre 17,6 e 51,5% para MS nas folhas e 18,5 e 53,7% para ramos. O teor de proteína bruta encontrado para o marmeleiro apresentou valores acima do valor mínimo de 7% necessário à dieta dos ruminantes descrito pela literatura. Estes valores estão semelhantes aos encontrados por Araújo Filho et al. (2002).

Os valores de FDN encontrados para a espécie marmeleiro foram entre 40,3 e 54,8% para folhas e 43,3 e 55% para ramos e para a variável FDA foram entre 31,3 e 41,7 % para folhas e 37,5 e 44,3 % para ramos. O teor de FDN e FDA na composição bromatológica das forrageiras pode variar dentro de uma mesma espécie, principalmente, em consequência da diferença entre estágio de desenvolvimento das plantas o que explica os valores encontrados uma vez que, sendo consideradas as plantas estudadas que tinham altura que variavam entre 1,87 e 3,3m (Tabela 2).

Na Figura 11 a espécie Capa Bode apresentou a %MS crescente à medida que diminuiu a quantidade de chuva no município de Serra Talhada. A média encontrada entre os meses de coleta para a variável MS 46,4% para fração folhas e 48,9% para fração ramos.

Para as variáveis MM foram encontrados os seguintes valores para folhas e ramos 7,8 e 5,1% respectivamente e para PB foram encontrados 8,7 e 4,3% para folhas e ramos, respectivamente.

Os valores de FDN para a espécie capa bode ficaram entre 42,9 e 60,6% segundo Lavezzo (1988), os alimentos com mais de 25% de FDN podem ser considerados volumosos.

A espécie Capa Bode apresentou valores entre 3 e 5% para variável lignina entre as frações folhas e ramos. Entre os ciclos de avaliação o teor médio de Lignina na fração ramos foi superior ao da folha.

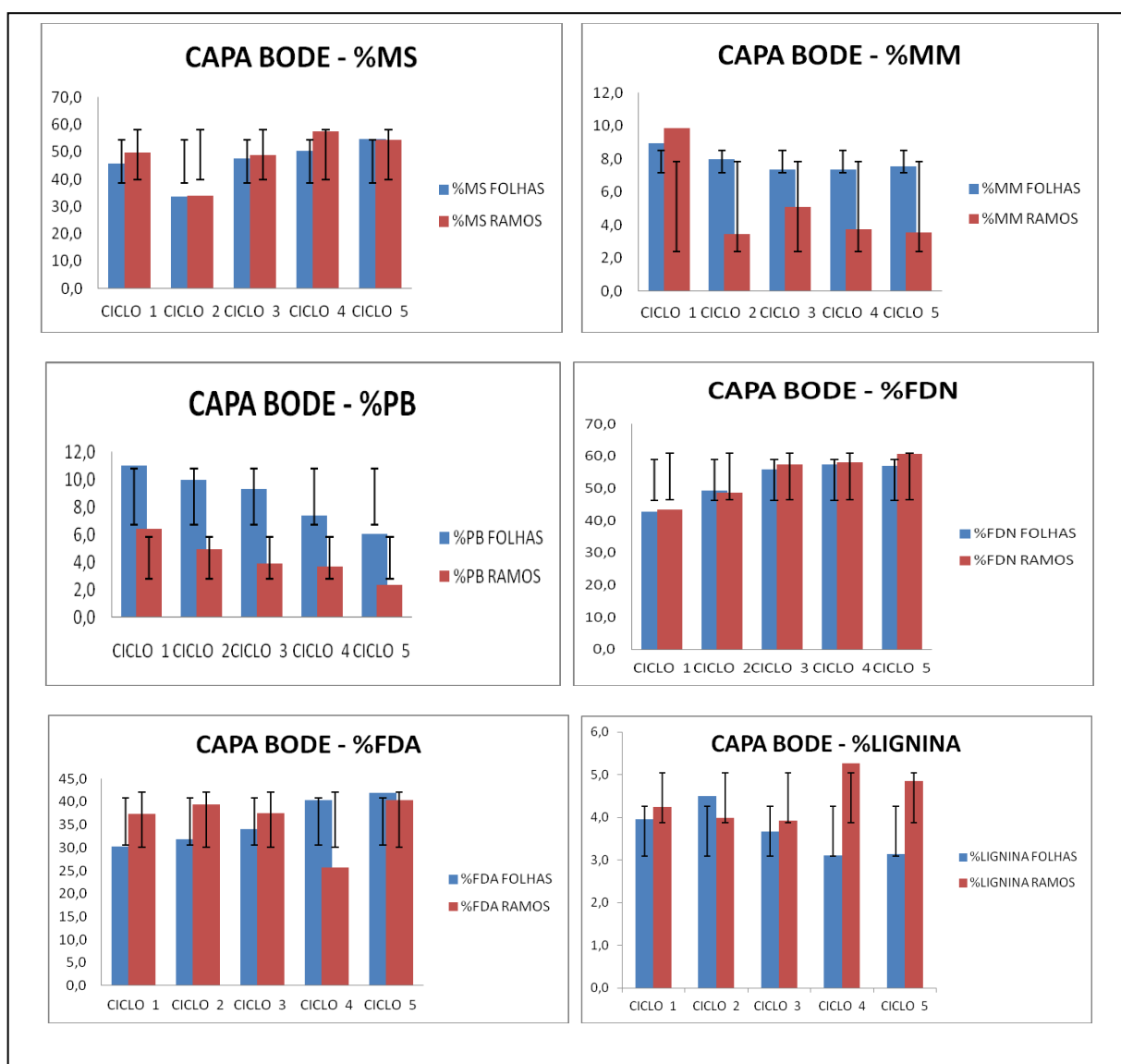


Figura 11. Gráfico da espécie Capa Bode para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

Foram encontrados valores entre 40,2 e 67,6% para a variável MS na espécie pereiro. O valor médio encontrado para a variável MM foi 9,4 e 6 % para as frações folhas e ramos respectivamente (Figura 12).

O valor médio encontrado para a variável PB na planta pereiro foi 8,4% na fração folhas, superior ao valor mínimo de 7% necessário à dieta dos ruminantes descrito pela literatura.

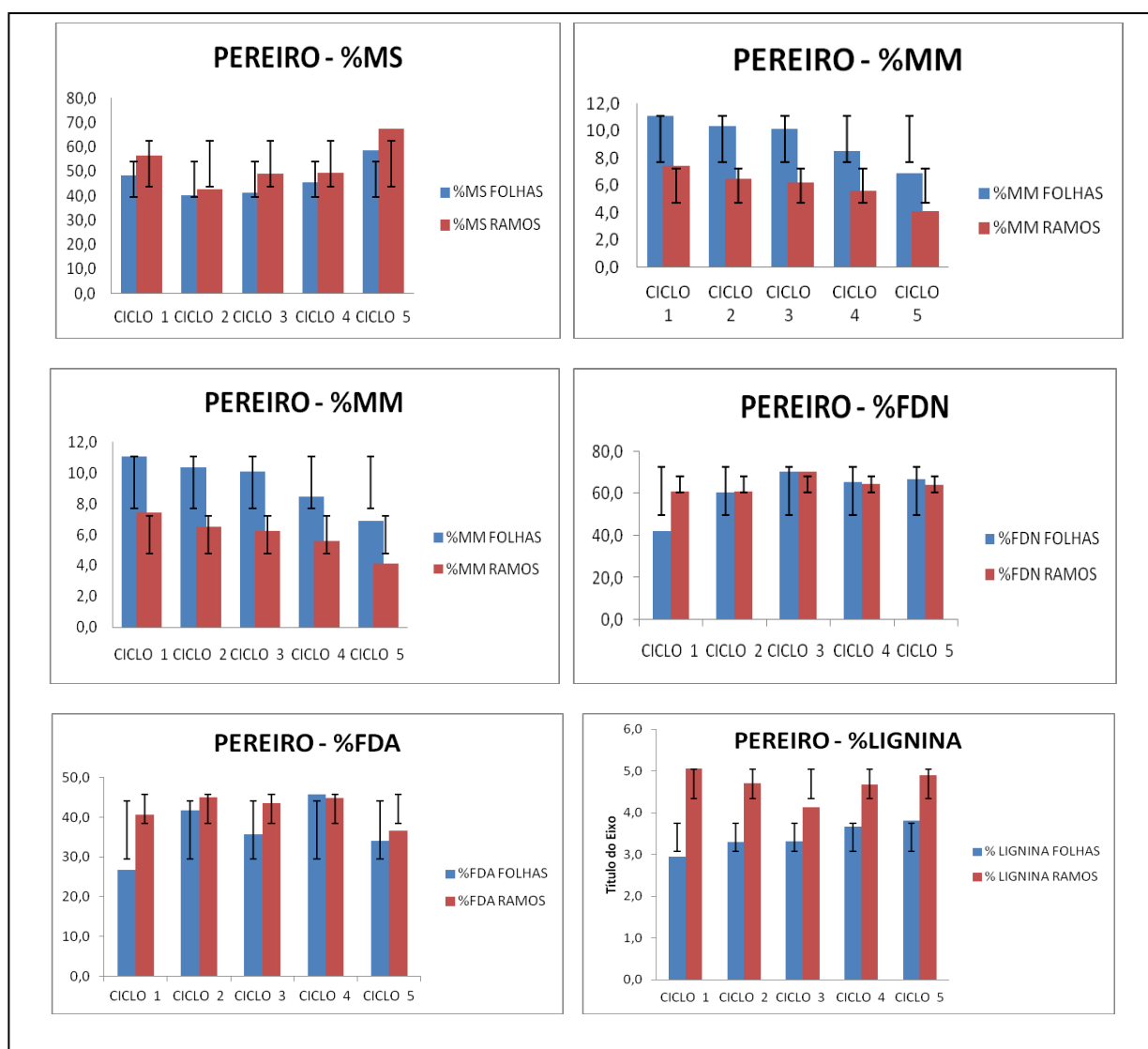


Figura 12. Gráficos da espécie Pereiro para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

O valor médio de PB encontrado durante a pesquisa para a espécie orelha de onça foi 10,2% e 4,8% para as frações folhas e ramos respectivamente. Para a variável MS pode-se observar que houve um aumento no período seco (Figura 13).

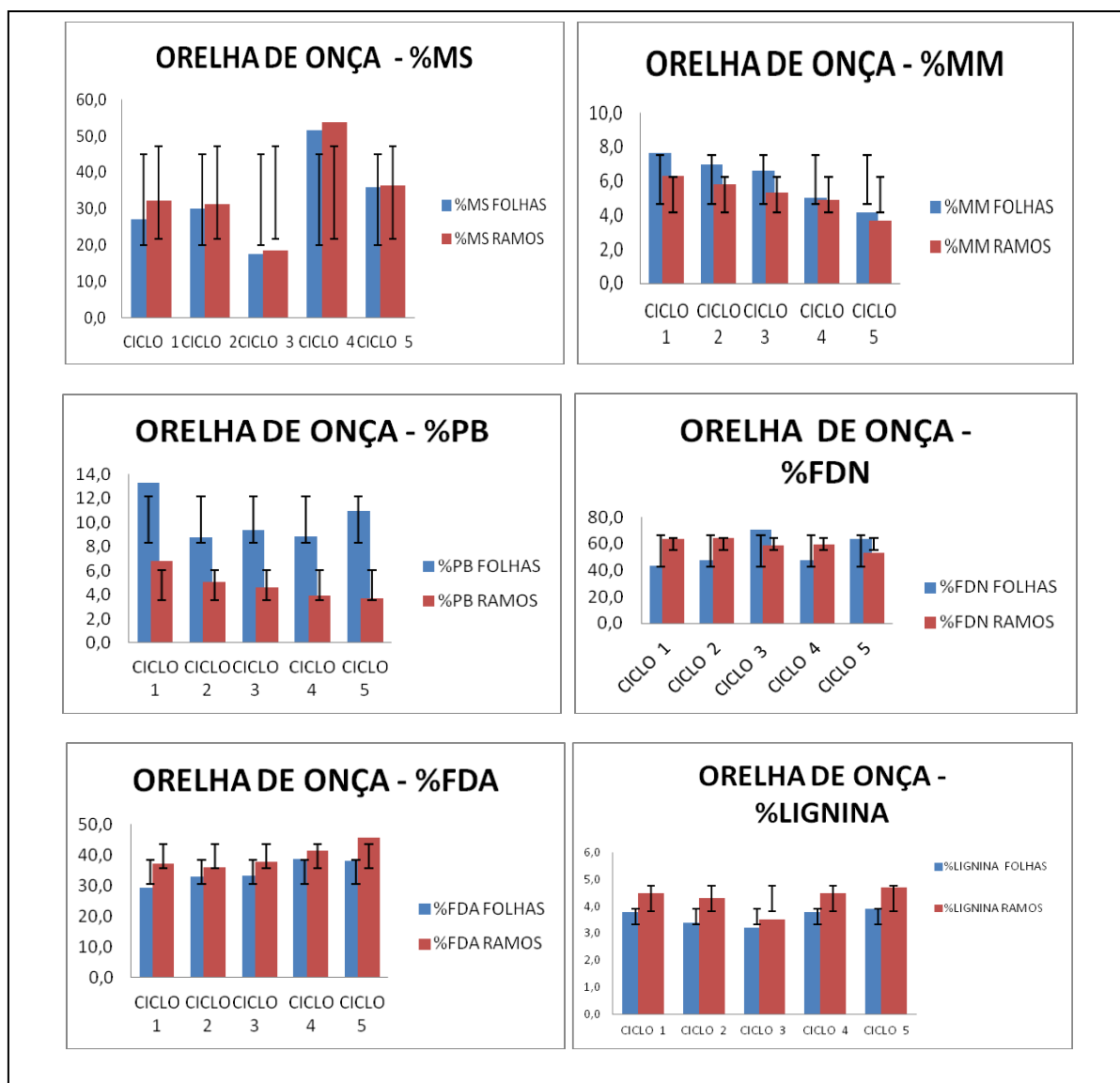


Figura 13. Gráfico da espécie Orelha de Onça para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

Araújo et al. (1994), trabalhando no município de Serra Talhada com feno da forrageira orelha de onça encontraram o seguinte valores para as variáveis MS, MO e PB 94,63, 90,53 e 14,59% respectivamente.

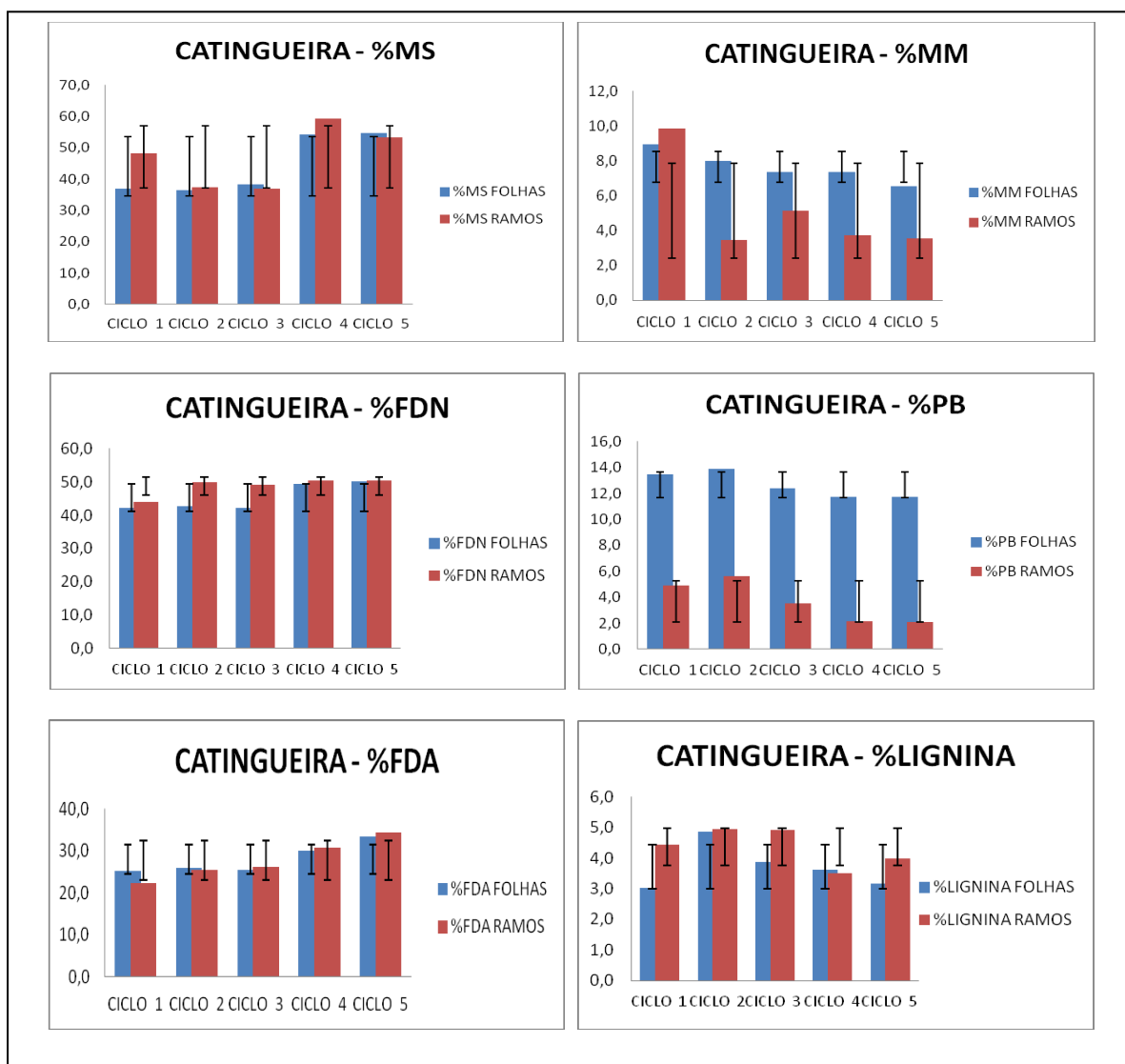


Figura 14. Gráfico da espécie Catingueira para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

Foram encontrados entre os ciclos de avaliações no período de janeiro à agosto os seguintes valores médio 47,0%, 12,6% e 48,7% para as variáveis MS, PB e FDN

respectivamente (Figura 14). Esses valores são semelhantes aos encontrados por Pereira et al. (2007) 54,01% de MS, 11,58% de proteína bruta (PB) e 49,10% de fibra em detergente neutro (FDN).

A porcentagem das variáveis MS, FDN e FDA apresentaram menor porcentagem no início da pesquisa e a medida que a precipitação diminuiu aumentou a porcentagem destas variáveis (Figura 15).

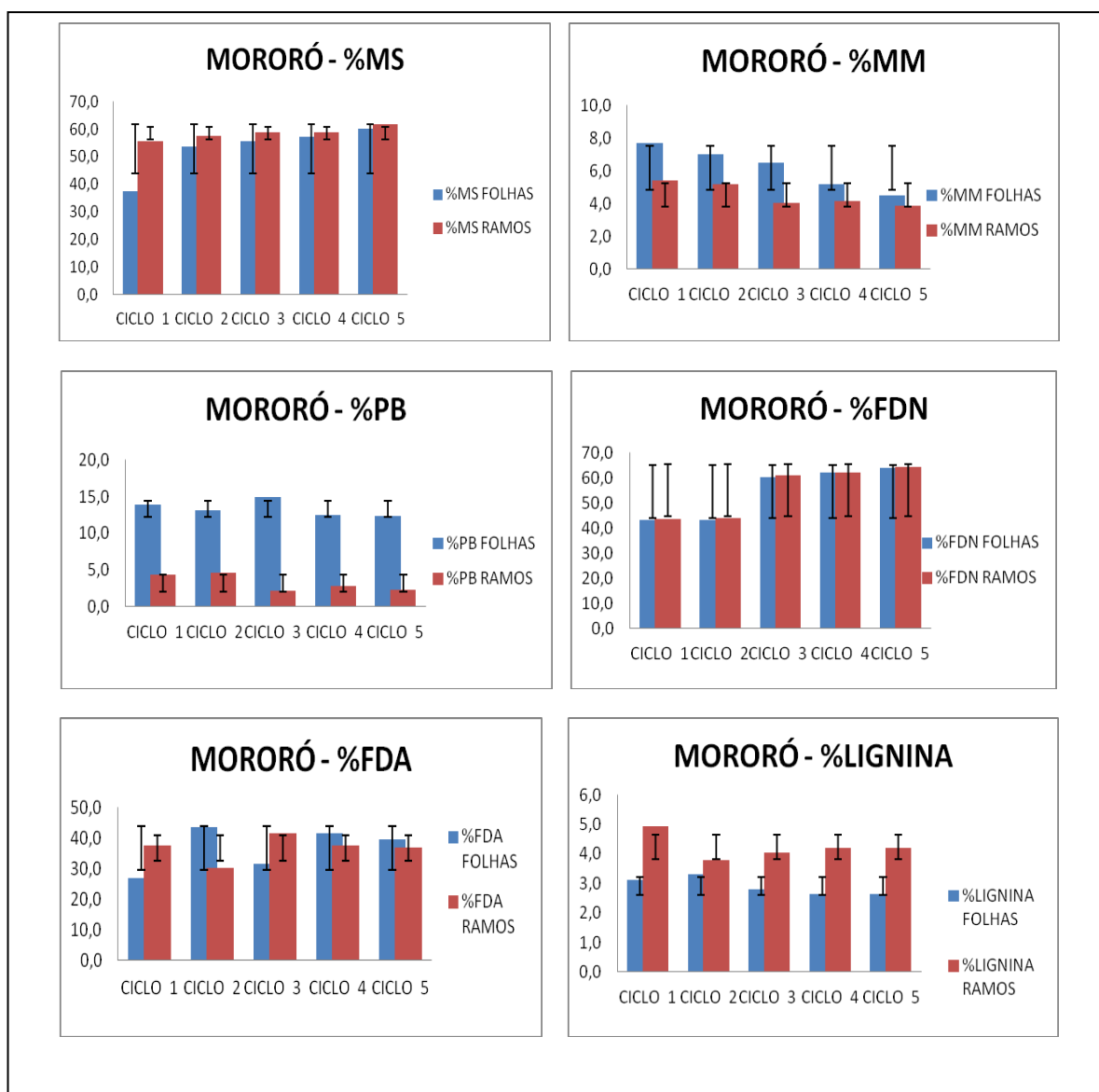


Figura 15. Gráfico da espécie Mororó para as variáveis MS=matéria seca, MM=matéria mineral, PB=proteína bruta, LIG= lignina, FDN=fibra em detergente neutro e FDA=fibra em detergente ácido.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

Lima et al. (2006) trabalhando com feno de mororó produzido no IPA no município de Serra Talhada–PE, no período de março de 2005, encontraram para as variáveis MS, PB, FDN e MM os seguintes valores 87,84% 12,62% 36,81% e 7,37% respectivamente.

No mês de jan/2011 a porcentagem média de lignina encontrada entre as espécies estudadas foi de 3,3 % e 4,4% para a fração folhas e para a fração ramos respectivamente.

Foi observado um aumento na porcentagem de lignina ao longo da pesquisa, simultaneamente com o avanço do período seco. Para Santos et al. (2001-b), um longo período de estiagem limita o crescimento de folhas e colmos pelo processo de fotossíntese, reduzindo a disponibilidade e o fluxo de nutrientes do solo para as folhas podendo reduzir a qualidade da planta forrageira neste período, o que poderá induzir a diminuição da digestibilidade.

Como era de se esperar, o teor médio de Lignina entre as espécies na fração ramos em todos os ciclos de avaliação foi superior ao da folha.

Pode-se observar que as espécies que apresentaram maior porcentagem de MS na fração folha no mês de abril foram PR (Pereiro)  $31,3 \pm 6,3$  e JP (Jurema Preta)  $31,2 \pm 3,1$  já para a fração ramos as espécies que apresentaram maior valor de MS foram MB (malva branca)  $36,4 \pm 3,1$ ; CA (catingueira)  $36,8 \pm 5,0$ .

Para a variável PB a média geral obtida entre as espécies, foram superiores aos limites críticos descritos pela literatura consultada para a fração folha 10,5% diferentemente da média geral entre as espécies na fração ramos 4,4%.

Para a variável MM a média geral das espécies foi maior para a fração folha 7,7% quando comparado com a fração ramos 5,6%, porém as espécies que apresentaram a maior porcentagem de resíduo mineral foi o PR (pereiro)  $11,1 \pm 1,2$  e o MR (marmeleiro)  $10,2 \pm 1,9$  na fração folha.



Foi observado um aumento de FDN na fração folha da estação chuvosa para a seca onde no mês de janeiro de 2011 apresentou uma média geral entre as espécies de 46,2% e de 67,1 % no mês de agosto de 2011.

Tabela 5. Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de janeiro 2011 no município de Serra Talhada.

ESPÉCIES	%CELULOSE		%HEMICELULOSE		%EE		%CHOT		%CNF	
	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
MB	34,9±4,3	36,4±2,3	9,1±4,4	24,5±3,3	2,9±0,23	0,74±0,07	70,7±4,41	86,1±1,1	23,2±7,77	18,9±1,87
MR	28,7±2,2	36,1±2,5	18,9±3,9	27,5±3,7	3,4±0,20	4,54±0,16	74,5±2,23	81,1±1,6	24,2±3,50	16,8±3,19
CB	26,3±2,0	33,2±1,2	26,7±3,6	36,0±3,1	1,7±0,20	1,36±0,08	78,4±1,83	84,9±1,5	21,5±3,58	11,5±3,50
CA	22,3±2,1	34,7±3,6	16,8±1,2	26,3±4,7	4,3±1,05	1,45±0,15	76,3±0,90	85,4±0,7	34,1±3,44	21,5±1,35
PR	23,8±1,6	32,6±1,4	15,3±2,0	35,7±4,1	4,2±0,45	2,84±0,20	73,6±1,28	84,7±0,9	31,5±4,74	23,5±0,48
MO	23,7±0,9	35,6±2,9	16,3±3,4	20,7±3,2	2,7±0,17	1,96±0,45	75,7±1,85	88,2±1,0	32,5±2,99	14,8±3,02
JP	19,0±0,8	37,5±0,6	22,2±0,9	21,6±0,1	3,8±0,62	1,69±0,34	76,8±0,78	89,4±0,6	32,3±1,18	24,0±4,34
OR	25,3±0,2	32,5±3,2	14,1±2,1	26,5±4,1	3,0±0,13	1,35±0,12	76,0±1,32	85,5±2,3	32,8±0,35	21,9±1,98
MÉDIA	25,5	34,8	17,4	27,4	3,2	2,0	75,2	85,7	29,0	19,1
DP	4,7	1,9	5,3	5,8	0,9	1,2	2,3	2,5	5,1	4,4
CV	18,6	5,4	30,4	21,1	26,5	59,9	3,1	2,9	17,6	23,2

<sup>1</sup>Médias seguidas de desvio padrão. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo

Os resultados médios encontrados na Tabela 5 para Carboidratos não fibrosos entre as espécies 29% e 19,1 % para a fração folha e fração ramos respectivamente. Apresentando maior porcentagem na fração folha que também apresenta menor teor de lignina o que pode ser um indicador de maior digestibilidade desta fração.

Para a variável EE foram encontrados os valores médios entre as espécies 3,2 e 2,0% para as frações folhas e ramos. Os valores encontrados ficaram entre 0,74 e 4,54% para fração ramos e 1,7 e 4,3% para a fração folhas, valores esses que expressam um CV de 26,5 e 59,9 para folhas e ramos respectivamente.

Pereira Filho et al. (2000), trabalhando com jurema preta encontraram os seguintes valores para a variável EE entre 6,82 e 7,92% para a fração folhas e 0,98 e 1,17 para a fração ramos.

Tabela 6. Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT), carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de março 2011 no município de Serra Talhada.

ESPÉCIES	% CELULOSE		%HEMICELULOSE		%EE		%CHOT		%CNF	
	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
MB	22,4±1,3	32,9±4,3	14,8±1,5	31,4±3,5	2,5±0,4	2,6±0,3	78,7±2,3	89,3±1,3	37,7±0,6	19,7±1,4
MR	30,3±1,5	37,0±3,2	18,6±1,6	28,4±3,1	3,8±0,8	5,2±1,2	76,4±1,0	84,1±1,9	23,6±1,4	15,2±1,5
CB	27,4±1,0	35,5±2,3	17,5±0,9	38,0±1,3	2,9±1,0	3,0±0,6	84,2±1,1	87,1±2,9	34,8±2,3	8,3±1,1
CA	21,1±1,3	33,1±3,0	16,6±1,3	31,8±0,1	2,3±0,5	3,5±0,3	76,6±1,4	82,3±0,8	34,0±2,1	22,4±1,7
PR	38,4±3,2	38,9±2,0	19,2±2,6	30,4±3,1	2,2±0,2	4,5±0,2	78,4±0,6	83,3±0,7	17,5±1,3	22,2±2,2
MO	26,8±0,5	41,2±1,3	19,0±0,6	16,1±2,3	1,7±0,5	3,8±0,4	78,2±0,7	85,4±1,2	29,1±1,0	11,4±3,2
JP	21,0±2,0	34,0±0,8	21,9±1,5	21,3±0,8	1,4±0,6	3,1±0,1	77,0±2,3	86,1±3,7	30,8±2,4	16,2±6,7
OR	29,5±1,5	31,8±6,3	14,8±2,6	28,4±5,6	3,0±0,4	2,9±0,1	78,3±2,4	84,2±3,8	30,6±3,2	19,8±3,4
MÉDIA	27,1	35,6	17,8	28,2	2,5	3,6	78,5	85,2	29,8	16,9
DP	5,9	3,2	2,4	6,7	0,7	0,9	2,5	2,3	6,5	5,1
CV	21,6	9,1	13,5	23,8	30,3	24,8	3,1	2,6	21,9	30,1

<sup>1</sup> Médias seguidas de desvio padrão. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo

No mês de março, as médias entre as espécies para as variáveis Carboidratos totais e Carboidratos não fibrosos foram 75,2% e 85,7%; 29,8% e 16,9% para as frações folhas e ramos respectivamente. Também foi encontrado um valor médio entre as espécies para as variáveis FDN 48,7 e 68,3% e FDA 32,6 e 38,3 % para as frações folhas e ramos respectivamente (Tabela 6).

Na Tabela 7 a variável EE apresentou um CV de 20,3% para folhas e de 33,6% para ramos, onde o valor mais alto foi encontrado na espécie capa bode (CP) 3,7±0,7 e o menor valor foi para a espécie mororó (MO) 1,9±0,1. Os valores mais altos de EE foram

encontrados na fração ramos  $5,5\pm 0,4$ ;  $5,0\pm 0,6$  para as espécies MR (marmeleiro) e PR (pereiro).

Lima et al. (2006) trabalhando com feno de mororó produzido no IPA no município de Serra Talhada–PE, no período de março de 2005, encontraram para as variáveis EE e CNF os seguintes valores 2,44 e 41,75% respectivamente.

Tabela 7. Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de abril 2011 no município de Serra Talhada.

ESPÉCIES	% CELULOSE		%HEMICELULOSE		%EE		%CHOT		%CNF	
	FOLHA	RAMOS	FOLHA	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
MB	21,4±1,8	41,7±2,8	13,2±1,2	18,3±1,6	3,2±1,1	4,3±0,2	77,6±2,8	87,7±0,7	39,8±5,9	23,7±4,3
MR	33,8±3,5	39,6±4,0	24,8±0,4	27,7±4,8	3,4±0,9	5,5±0,4	80,4±2,0	85,5±1,0	19,0±3,9	14,1±1,7
CB	30,5±0,1	33,6±2,6	21,8±4,5	34,9±0,6	3,7±0,7	2,2±0,7	79,7±1,7	87,7±0,7	23,7±5,6	15,3±2,5
CA	21,7±2,9	31,2±0,1	16,5±3,7	32,9±2,9	2,8±0,5	2,4±0,2	79,5±2,4	85,5±0,6	37,5±1,6	16,5±3,1
PR	32,4±8,1	39,5±5,0	34,8±2,3	27,2±2,8	2,3±1,0	5,0±0,6	78,2±0,4	84,0±0,9	7,7±6,4	13,3±6,6
MO	28,7±2,6	37,6±2,5	28,6±3,1	27,4±8,3	1,9±0,1	2,6±0,1	76,6±1,1	89,2±0,4	16,5±5,1	20,1±10,8
JP	35,6±9,1	32,6±4,3	34,5±13,9	21,7±16,2	3,5±0,7	3,4±0,1	77,5±1,4	84,8±1,1	4,3±5,6	25,4±13,6
OR	39,9±0,3	34,2±2,8	30,5±10,9	20,8±4,2	2,9±2,0	3,6±0,2	81,1±2,2	86,6±0,9	10,8±4,8	28,0±4,4
MÉDIA	30,5	36,3	25,6	26,4	3,0	3,6	78,8	86,4	19,9	19,6
DP	6,5	3,8	8,0	5,8	0,6	1,2	1,6	1,7	13,1	5,6
CV	21,2	10,6	31,3	22,0	20,3	33,6	2,0	2,0	65,9	28,6

<sup>1</sup>Médias seguidas de desvio padrão. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Na Tabela 8, pode-se observar com o avanço do período seco, os teores de CNF das espécies avaliadas diminuíram enquanto que os teores de CHOT aumentaram.

Para a variável celulose foram encontrados valores médios entre as espécies estudadas 35,7 e 31,2% para as frações folhas e ramos respectivamente (Tabela 8).

Para a variável hemicelulose foram encontrados valores médios entre as espécies estudadas 20,6 e 16,4% para as frações folhas e ramos respectivamente (Tabela 8).

Tabela 8. Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de junho 2011 no município de Serra Talhada.

ESPÉCIES	% CELULOSE		%HEMICELULOSE		%EE		%CHOT		%CNF	
	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
MB	34,3±3,9	17,4±1,9	23,5±3,3	18,4±4,3	3,9±1,3	4,5±0,2	82,3±1,3	89,4±1,1	21,5±6,8	48,4±3,5
MR	38,6±4,0	39,7±3,3	20,9±10,1	21,6±1,4	3,9±0,9	5,1±0,3	78,8±0,2	89,3±0,1	16,2±7,8	24,3±1,3
CB	40,3±3,7	20,4±4,5	27,1±4,9	12,5±6,8	4,2±1,1	3,0±0,2	79,0±1,0	89,5±0,8	8,5±7,2	51,5±3,2
CA	36,5±5,8	27,2±5,8	9,2±4,2	19,6±2,2	2,8±1,0	2,4±0,2	77,9±3,3	88,2±1,2	28,5±8,7	37,9±7,2
PR	42,1±7,4	40,2±4,6	20,0±3,1	19,9±7,3	3,0±0,9	4,4±0,3	78,0±1,2	87,0±0,3	12,2±10,1	22,3±4,8
MO	37,8±5,1	33,2±2,7	26,8±11,1	12,3±5,7	2,1±0,5	2,9±0,2	78,3±0,6	90,1±0,9	10,0±5,8	39,9±6,9
JP	29,9±6,2	34,6±2,9	17,7±12,5	9,4±0,6	3,1±1,6	3,3±0,4	76,9±1,5	89,6±0,1	28,2±3,4	39,6±5,5
OR	25,7±5,3	37,0±3,2	19,2±7,2	17,7±3,8	3,3±1,4	4,1±0,6	79,9±2,1	86,1±0,7	32,1±3,1	26,9±1,5
MÉDIA	35,7	31,2	20,6	16,4	3,3	3,7	78,9	88,7	19,7	36,3
DP	5,5	8,7	5,7	4,4	0,7	0,9	1,6	1,4	9,2	10,9
CV	15,4	27,8	27,8	26,9	21,7	24,8	2,1	1,6	46,9	30,0

<sup>1</sup>Médias seguidas de desvio padrão

Tabela 9. Teores médios de celulose, hemicelulose, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) das frações folhas e ramos no mês de agosto 2011 no município de Serra Talhada.

ESPÉCIES	% CELULOSE		%HEMICELULOSE		%EE		%CHOT		%CNF	
	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS	FOLHAS	RAMOS
MB	32,5±4,1	30,5±4,7	39,4±10,5	19,4±6,7	3,0±2,1	4,5±0,5	78,3±2,1	87,8±1,6	6,8±4,3	33,6±6,2
MR	37,0±8,3	36,5±4,3	31,1±6,2	24,3±1,5	2,5±1,0	3,1±0,4	75,2±1,6	89,2±0,6	4,4±4,6	24,6±5,8
CB	38,8±1,6	35,5±6,5	25,2±2,2	30,3±12,5	3,5±0,8	2,6±0,5	79,9±1,5	91,4±0,7	12,8±1,5	20,8±8,1
CA	30,1±5,8	40,3±4,4	37,9±9,8	26,1±11,5	3,5±0,7	3,4±0,2	76,3±0,9	83,6±1,8	5,2±6,4	13,2±5,4
PR	30,3±7,2	31,6±3,4	33,0±4,3	27,9±11,9	2,0±0,6	4,0±0,3	76,0±0,8	87,5±1,1	8,9±4,0	23,1±10,2
MO	37,1±1,9	32,7±4,1	24,1±4,4	24,5±3,9	2,1±1,1	3,2±0,3	75,0±1,8	89,7±0,8	11,2±5,1	28,2±6,3
JP	39,9±2,5	31,7±2,9	18,2±1,2	28,8±6,8	3,3±1,2	2,4±0,1	77,3±1,3	90,1±0,3	15,9±4,0	25,2±4,5
OR	35,1±1,8	31,9±4,2	28,2±10,0	17,7±3,6	3,4±1,4	3,3±0,2	76,5±2,2	89,4±0,3	12,6±9,3	35,9±7,1
MÉDIA	35,1	33,9	29,6	24,9	2,9	3,3	76,8	88,6	9,7	25,6
DP	3,8	3,3	7,2	4,4	0,6	0,7	1,6	2,4	4,1	7,2
CV	10,7	9,8	24,2	17,8	21,2	21,1	2,1	2,7	41,9	28,2

<sup>1</sup>Médias seguidas de desvio padrão. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Para as variáveis celulose, hemicelulose, EE, CHOT e CNF foram encontrados valores médios entre as espécies estudadas 35,1 e 33,9%; 29,6 e 24,9%; 2,9 e 3,3%; 76,8 e 88,6%; 9,7 e 25,6% para as frações folhas e ramos respectivamente (Tabela 9).

As análises de TC foram realizadas entre os meses de janeiro a agosto de 2011, data em que marca a transição do período chuvoso para o seco (Tabela 10).

Tabela 10. Teores médios de tanino condensado (TC) das frações folhas e ramos entre os meses de janeiro a agosto 2011 no município de Serra Talhada.

(mg/100g de MS) TC FRAÇÃO FOLHAS					
ESPÉCIES	JAN/2011	MAR/2011	ABR/2011	JUN/2011	AGO/2011
MB	18,9±2,4 <sup>(1)</sup>	23,0±0,7	26,7±0,5	27,0±0,6	27,5±0,7
MR	29,6±6,5	40,3±0,9	42,5±1,0	42,8±1,1	43,2±1,3
CB	20,2±0,5	29,1±7,8	33,5±5,9	33,9±5,9	34,5±6,1
CA	4,6±0,4	5,7±0,6	6,7±1,2	7,3±1,2	8,2±0,6
PR	3,7±0,7	4,9±1,0	6,6±1,1	6,9±1,1	7,9±1,0
MO	27,4±1,8	33,5±5,1	40,5±2,0	40,7±2,1	41,2±2,3
JP	30,8±5,6	32,3±6,3	37,8±4,8	38,1±4,5	38,6±4,5
OR	3,5±0,8	4,3±0,5	7,1±0,9	7,7±1,1	8,2±1,1
<b>MÉDIA</b>	<b>17,3</b>	<b>21,6</b>	<b>25,2</b>	<b>25,5</b>	<b>26,2</b>
<b>DP</b>	<b>11,8</b>	<b>14,6</b>	<b>15,9</b>	<b>15,8</b>	<b>15,7</b>
<b>CV</b>	<b>68,2</b>	<b>67,5</b>	<b>63,3</b>	<b>62,0</b>	<b>59,9</b>
(mg/100g de MS) TC FRAÇÃO RAMOS					
ESPÉCIES	JAN/2011	MAR/2011	ABR/2011	JUN/2011	AGO/2011
MB	18,2±4,0	23,0±2,2	26,5±2,4	26,8±2,5	27,0±2,6
MR	19,8±3,5	24,7±5,8	30,1±4,6	30,3±4,7	30,7±4,4
CB	29,2±1,2	34,8±5,7	40,4±1,6	40,6±1,6	40,9±1,7
CA	5,3±1,0	7,0±0,2	7,7±0,5	8,1±0,5	8,5±0,5
PR	3,3±0,8	4,7±2,2	6,0±1,5	6,1±1,3	7,2±1,2
MO	26,2±2,2	30,6±6,0	36,4±4,4	36,8±4,4	37,9±4,6
JP	27,6±5,6	31,8±4,5	39,6±8,0	39,8±8,2	40,4±8,4
OR	2,3±0,4	4,5±1,5	6,1±0,4	6,5±0,7	7,6±0,8
<b>MÉDIA</b>	<b>16,5</b>	<b>20,1</b>	<b>24,1</b>	<b>24,4</b>	<b>25,0</b>
<b>DP</b>	<b>11,3</b>	<b>12,8</b>	<b>15,2</b>	<b>15,2</b>	<b>15,0</b>
<b>CV</b>	<b>68,5</b>	<b>63,6</b>	<b>63,1</b>	<b>62,3</b>	<b>60,1</b>

<sup>1</sup> Médias seguidas de desvio padrão. Espécies: MB=malva branca, MR= marmeleiro, CB= capa bode, CT= catingueira, PR= pereiro, MO=mororó, JP=jurema preta, OR=orelha de onça, sendo F para folha e R para ramo.

Para os resultados encontrados de taninos condensados entre as espécies estudadas (Tabela 10) observa-se que ocorre um aumento durante a passagem da estação chuvosa

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

para a seca, nas frações folhas e ramos bem como na média geral. Segundo Santos et al. (2010 - C), trabalhando forrageiras e comparando a porcentagem de taninos condensados durante o período seco e chuvoso, afirmam que o teor de TC aumentou na época da seca, provavelmente devido ao stress hídrico sofrido pela planta nesse período.

Pode-se observar que ocorreu um aumento dos TCs a medida que se aproxima a época seca. Na literatura consultada os autores já citados Bernays et al., 1989; Harbone et al., 1991, afirmam que em alguns casos os taninos podem ser interpretados como mecanismo de defesa da planta a fim de aumentar a sua competitividade entre as espécies uma vez que causam a diminuição da palatabilidade e a dificuldade de ingestão pelo herbívoro e até mesmo por microorganismos patogênicos.

Sendo assim ao longo do processo evolutivo, os animais herbívoros desenvolveram algumas estratégias alimentares que possibilitaram minimizar os efeitos dos compostos secundários sobre seu metabolismo, a exemplo defesas encontradas no ambiente ruminal ou ainda apresentando comportamento seletivo, consumindo em menor quantidade plantas com taninos .(Oliveira e Berchielli, 2007).

Ainda na tabela 10 foi identificado que os valores de CV entre as espécies variaram entre 59,9 e 68,2 para a fração folha e 60,1 e 68,5 na fração ramos indicando uma alta variação nos valores encontrados entre as oito espécies estudadas. Santos et al (2010 – B), trabalhando com a leguminosa orelha de onça (*Macroptilium atropurpureum* ) em uma fazenda no município de Serra Talhada para avaliar taninos condensados afirmaram que ocorre uma grande variação da composição química de taninos entre plantas de gêneros diferentes e entre plantas de mesma espécie podendo causar diferenças consideráveis nas concentrações em termos de extração de plantas, o que conseqüentemente interfere nos

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

resultados obtidos nas análises podendo variar ainda de acordo com a metodologia utilizada.

De uma forma geral ainda são escassos trabalhos que abordem temas sobre taninos condensados em plantas forrageiras na caatinga, principalmente com a mesma proposta desta pesquisa onde se separam as plantas forrageiras por folhas e ramos.

Foram encontrados valores entre 4,6 e 8,2 (mg/100g de MS) para a fração folhas e 5,3 e 8,5 (mg/100g de MS) para a fração ramos durante os ciclos de avaliações no período de janeiro à agosto de 2011 para a planta catingueira, porém Monteiro et al.(2005 - b) trabalhando com três espécies medicinais em uma área de caatinga no município de Caruaru encontraram o seguinte teor de tanino na planta catingueira  $24,72 \pm 11,53$  (mg).

## CONCLUSÕES

Durante o ano, a composição química e teores de taninos de folhas e ramos das forrageiras avaliadas sofrem variações, que podem interferir na qualidade destas plantas e consequentemente no consumo e desempenho animal.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A.; BARROS, N. N.; DIAS, M. L.; SOUSA, F. B. Desempenho de caprinos com alimentação exclusiva de jurema preta (*Mimosa sp.*) e sabiá (*Mimosa acustitipula*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990. Campinas. **Anais**. Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.68.

AMORIM, O. S. A.; CARVALHO, M. G. X.; ALFARO, C. E. P. **Efeitos da época, altura de corte e do tratamento químico sobre o valor nutritivo do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.).** FUNDECI/ETENE-BNB. 2001.

LAVEZZO, W. Ensilagem de capim elefante. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 10., 1994, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: ESALQ, 1988. p.169-275.

AGOSTINI-COSTA, T. S.; GARRUTI, D. S.; LIMA, L.; FREIRE, S.; ABREU, F. A. P.; FEITOSA, T. Avaliação de Metodologias para Determinação de Taninos no Suco de Caju. **Boletim Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos - CEPPA**, v. 17, n. 2, p.167-176, jul./dez. Curitiba,1999.

AKIN, D.E., CHESSON, A. Lignification as the major factor limiting forage feeding value specially in warm conditions. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16., 1989. Nice, France. **Proceedings**. Nice, 1989. p.1753-1760.

ALMEIDA, A.C.S.; FERREIRA, R.L.C.; SANTOS, M.V.F.; SILVA, J.A.A.; LIRA, M.A.; GUIM, A. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum**. v.28, n.1, p.1-9, Jan./March, 2006. Maringá, PR.

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta botanica brasílica** v.19, n.3, p.615-623, 2005.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, v.11, n. 3, p. 253-262, jul./set. 2005. Lavras, MG.

ARAÚJO FILHO, J.A., Manejo de pastagens nativas no sertão cearense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM NATIVA DO TRÓPICO SEMIÁRIDO, 1., 1980, Fortaleza, **Anais**. Fortaleza: XVII Reunião da SBZ, 1980. p. 45-58.

ARAÚJO FILHO, J.A. Combined species grazing in extensive Caatinga conditions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Anais**. Brasília: EMBRAPA-DDT, 1987. p.947-954.



SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

ARAÚJO FILHO, J.A., SOUSA, F.B., CARVALHO, F.C. Pastagens no Semi-Árido: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais**. Brasília: XXII Reunião da SBZ, 1995. p.28-62.

ARAÚJO, E. C.; SILVA, V. M.; VIEIRA, M. E. Q.; ARAÚJO, R. C. Valor nutritivo e consumo voluntário de orelha de onça (*Macroptilium martii* [Benth.] Marechal e Baudet). **Pasturas Tropicales**, v.16, n.3, dez., 1994.

ARAÚJO FILHO, J.A., CARVALHO, F.C. **Desenvolvimento sustentado da Caatinga**. Sobral, CE: EMBRAPA-CNPC, 1997, 19p. (EMBRAPA-CNPC. Circular Técnica).

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F, C, de; SILVA, N. L. Fenologia y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajetas de la caatinga. **Agroforesteria en las Americas**, v. 9, p. 33-34, 2002.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**. 15th ed. 2v. Arlington, Virginia: AOAC, 1990.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A. P.; SALCEDO, I. H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema-preta” stand. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p.341-347, mar. 2007.

BARROS, N. N.; MESQUITA, R. C. M.; ARAÚJO, M. R. A.; CARVALHO, R. B. Suplementação Alimentar de Cabras Anglo-Nubianas na Época Chuvosa, na Região Semi-Árida do Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.11, p.2151-2156, nov. 1999.

BARTOLOMÉ, B., JIMÉNEZ-RAMSEY, L.M., BUTLER, L.G. Nature of the condensed tannins present in the dietary fibre fractions in foods. **Food Chemistry, Barking**, v.53, n.4, p.357-362, 1995.

BATTESTIN, V.; MATSUDA, L. K.; MACEDO, G. A. **Alimentos e Nutrição** v.15, n.1, p.63-72. Araraquara, 2004.

BEELEN, P. M. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; BEELEN, R.N. Avaliação de Taninos Condensados em plantas Forrageiras, 2008. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: ZOOTEC – UFPB/ABZ. 26 a 30 de maio de 2008.

BERNAYS, E. A.; DRIVER, G. C.; BILGENER, M. Herbivores and plant tannins. **Advana Ecology Research**, v. 19, p. 263-302, 1989.

BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L.P. **Análises Químicas e Bioquímicas em Plantas**. Editora universitária da UFRPE, 2011. 267p. Recife – PE.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

BRÍGIDA, A. I. S.; ROSA, M. F. Determinação do Teor de Taninos na Casca de Coco Verde (Cocos nucifera). **Interamerican Society Tropical Horticulture**, v.47, p.25-27. Ornamentals - Outubro, 2003.

BRITO, C.J.F.A. ; DESCHAMPS, F.C. Caracterização anatômica em diferentes frações de cultivares de Capim-Elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.30 n.5 p.1409-1417, 2001.

CABRAL FILHO, S.L.S. **Efeito do teor de tanino do sorgo sobre a fermentação ruminal e parâmetros nutricionais de ovinos.** 2004. 88p. Tese (Doutorado). ESALQ. Piracicaba.

CÂNDIDO, M. J. D. ; ARAUJO, G. G. L. ; CAVALCANTE, M. A. B.. Pastagens no ecossistema Semi-árido Brasileiro: atualização e perspectivas futuras, 2005, Goiânia. **Anais.** Goiânia: 42<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia – SBZ, 2005. p.85-94.

CAVALCANTI, A. D. C.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; COSTA, K. C. C. Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica.** vol.23, n.4, p.1210-1212, 2009.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** 6. ed. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 1926-1978. Vol. B 1. 590 p., 1978

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do Município de Serra Talhada – PE.** Ministério de Minas e Energia: Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Recife – PE, 22f., 2005.

CRUZ, S. E. S. B. S.; BEELEN, P. M. G.; SILVA, D. S.; PEREIRA, W. E.; BEELEN, R.; BELTRÃO, F. S. Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor de seda (*Calotropis procera*), feijão bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1038-1044, 2007.

DESHPANDE , S.S., CHERYAN, M., SALUNKHE, D.K. Tannin analysis of food products. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.24, n.4, p.401-449. Boca Raton, 1986.

DRUMOND, M.A.; KIILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C.; OLIVEIRA, V.R.; ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.S.; CAVALCANTI, J. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga – Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga.** Documento para discussão no GT Estratégias para o uso sustentável. Petrolina, 2000.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

FERRÃO, M.F.; FURTADO, J.C.; NEUMANN, L.G.; KONZEN, P. H. A.; MORGANO, M. A.; BRAGAGNOLO, N.; FERREIRA, M. M. C. Técnica não Destrutiva de Análise de Tanino em Café empregando espectroscopia no Infravermelho e Algoritmo Genético. **Tecno-lógica**. v.7, n.1, p. 9-26, jan./jun. Santa Cruz do Sul, 2003.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, Ministério do meio Ambiente. 2ed, 2010. 368p.

GINER-CHAVES, B. I. **Condensed tannins in tropical forages**. 1996. 196p. Tese (Doutorado) Cornell University, Ithaca, NY.

GONÇALVES, C. A.; LELIS, R.C. C. Teores de taninos da casca e da madeira de cinco leguminosas arbóreas. **Floresta e Ambiente**. v.8, n.1, p.167 - 173, 2001.

GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; MARTÍNEZ, R.L.V.; BARBOSA, J.E.A.S.; SILVA, E.O. Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineae bracteosa*), Fornecidas para Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.30, n.2, Viçosa Mar./Apr. 2001.

GODOY, P.B. **Aspectos nutricionais de compostos fenólicos em ovinos alimentados com leguminosas forrageiras**. Tese (Doutorado). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo - USP. Mar. 2007. Piracicaba, 2007. São Paulo.

HARBONE, J. B.; PALO, R. T.; ROBBINS, C. T. Plant defenses against mammalian herbivore. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Press LLC, p. 192. 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa de biomas do Brasil, primeira aproximação**. Rio de Janeiro 2004.

JACOBSON, T. K. B.; GARCIA, J.; SANTOS, S. C.; DUARTE, J. B.; FARIAS, J. G.; KLIEMANN, H. J. Influência de fatores edáficos na produção de Fenóis Totais e Taninos de duas espécies de Barbatimão (*Stryphnodendron* sp.). **Pesquisa Agropecuária Tropical** v.35, n.3, p.163-169, 2005.

JAYANEGARA, A.; WINA, E.; SOLIVA, C.R.; MARQUARDT, S.; KREUZER, M.; LEIBER, F. Dependence of forage quality and methanogenic potential of tropical plants on their phenolic fractions as determined by principal component analysis. **Animal Feed Science and Technology**. v.,163 p.231-243, 2010.

JORGE, F.C.; BRITO, P.; PEPINO, L.; PORTUGAL, A.; GIL, H.; COSTA, R. P. Aplicações para as Cascas de Árvores e para os Extractos Taninosos. **Silva Lusitana**, v. 9, n2, p. 225 – 236. Lisboa. Portugal, 2001.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

JUNG, H.G. Forage lignins and their effects on fiber digestibility. **Agronomy Journal**, v.81, p.33-38, 1989.

LANA, R.P. **Nutrição e Alimentação Animal: mitos e realidades.** Viçosa: UFV, 2005. 344p.

LANGUIDEY, P.H., CARVALHO FILHO, O.M. Alternativas para o desenvolvimento da pequena produção de leite no semi-árido. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 5., 1994, Salvador. **Anais.** Salvador: SNPA, 1994. p. 87-102.

LEMPP, B. Avanços metodológicos da microscopia na avaliação de alimentos. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.36, suplemento especial, p.315-329, 2007.

LIAO, X.P.; LU, Z.B.; SHI, B. Selective adsorption of vegetable tannins onto collagen fibers. **Industrial and Engineering Chemical Research**, v.42, p. 3397-3402, 2003.

LIMA, M.A.; SILVA, V.M.; SILVA, M.J. **Avaliação de forrageiras nativas e cultivadas em área de Caatinga no Sertão de Pernambuco.** In: EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Serra Talhada. Relatório do Programa Bovinos do período 1975/85. Serra Talhada, 1986. p.60-74.

LIMA, A. F.; SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; CUNHA, M. V.; GUIM, A.; BATISTA, A. M. V.; SILVA, V. M. Composição bromatológica do feno de mororó e feno de sabiá, 2006, Recife. **Anais.** Recife: ZOOTECH, 2006.

MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E. M. F.; AMORIM, E. L.C.; STRATTMANN, R. R.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.999-1005, Viçosa-MG, 2005-b.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; ARAÚJO, G. G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C.S. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 41 nº.11 p.1643-1651 Brasília Nov. 2006.

MOREIRA FILHO, E. C.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; MEDEIROS, A. N.; PARENTE, H. N. Composição química de maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidades de plantio e alturas de corte. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 187-194. Mossoró, abril-junho 2009.

MOURA, J.W.S. **Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) diferido no Semi-Árido de Pernambuco.** 159p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1987.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

NOZELLA E. F. **Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes.** 120f. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

NOZELLA, E. F. **Valor Nutricional de espécies arbóreo-arbustivas nativas da caatinga e utilização de tratamentos físico-químicos para a redução do teor de taninos.** 2006. 99f. Tese (Doutorado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T. Potencialidades da utilização de taninos na conservação de forragens e nutrição de ruminantes. **Archives of Veterinary Science** v.12, n.1, p. 1-9, 2007.

OLIVEIRA, O. F. **Caracterização da vegetação, desempenho e seletividade de ovinos em caatinga raleada sob lotação contínua, Serra Talhada-PE.** 103f. Dissertação (Plantas Forrageiras e Pastagens) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

PARENTE, H. N.; ANDRADE, A.P.; SILVA, D. S.; SANTOS, E. M.; ARAUJO, K. D.; 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, L.G.R.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; BARREIROS, D.C. **Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões SemiÁridas.** In: XI Seminario Nordeste de Pecuária – PECNORDESTE 2007, 2007, Fortaleza. Palestras do Grupo Temático Caprinovinocultura. Fortaleza : PecNordeste, v.1. p.1-12. 2007.

PEREIRA FILHO, J.M.; AMORIM, O.S.; VIEIRA, E.L. et al. Época e altura de corte da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild). Composição química. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2000, Teresina, PI. **Anais.** Teresina, PI: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000, p.95-97.

PINTO, M.S.C.; CAVALCANTE, M.A.B.; ANDRADE, M.V.M. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, v.7, n4, Abril/2006.

PORTER, L.J. Structure and chemical properties of the condensed tannins. In: Plant Polyphenols: synthesis, properties, significance, 1992, New York. **Basic Life Sciences**, v.59, p. 245-258. New York: Plenum Press, 1992.

QUEIROZ, C. R. A. A.; MORAIS, S. A. L.; NASCIMENTO, E. A. Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*) **Revista Árvore**, v.26, n.4, p.485-492, Viçosa-MG, 2002.

REED, J.D. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. **Journal of Animal Science**, v.73, n.5. p.1516-1528, 1995.

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

ROCHA JUNIOR, V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; BORGES, A. M.; DETMANN, E.; MAGALHÃES, K. A.; VALADARES, R. F. D.; GONÇALVES, L. C.; CECON, P. R. Estimativa do valor energético dos alimentos e validação das equações propostas pelo NRC (2001). **Revista Brasileira de Zootecnia** v.32, n.2, p. 480-490, 2003.

RODRIGUES M.T.; VIEIRA, R.A.M. Metodologias aplicadas ao fracionamento de alimentos. In : BARCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. (Ed). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal : Funep, 2006. p. 25-51.

SALUNKHE, D.K.; CHAVAN, J.K.; KADAM, S.S. Dietary tannins: Consequences and remedies. **CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p.1-310. Boca Raton, 1990.

SANTOS, E. A.; SILVA, D. S.; QUEIROZ FILHO, J. L. Aspectos Produtivos do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Roxo no Brejo Paraibano. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 30, n.1, p.31-36, 2001- a.

SANTOS, E. A.; SILVA, D. S.; QUEIROZ FILHO, J. L. Composição Química do Capim-Elefante cv. Roxo Cortado em Diferentes Alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 30, n.1 p.18-23, 2001-b

SANTOS, G.R.A.; GUIM, A.; SANTOS,M.V.F.; FERREIRA, M.A., MÁRIO DE ANDRADE LIRA M.A.; DUBEUX Jr.,J.C.B.; SILVA, M.J.. Caracterização do Pasto de Capim-Buffel Diferido e da Dieta de Bovinos, Durante o Período Seco no Sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.34, n.2, p.454-463, 2005.

SANTOS, G.R.A. **Caracterização da vegetação e da dieta de ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco. p.29-30, 2007.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; SANTOS, M. V. F.; MATOS, D. S.; SANTORO, K. R. Composição química e degradabilidade *in situ* da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.38, n.2, p.384-391, 2009.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX Jr., J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.39, p.204-215, 2010-a (supl. especial).

SANTOS, O.O.; SANTOS, R.J.C.; SANTOS, M.J.; BEZERRA NETO, E.; BARRETO, L.P. Fenóis totais e taninos condensados em orelha de onça em função do solvente. In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX / UFRPE. Recife, 18 a 22 de outubro. **Anais**. Recife, 2010-b.

SANTOS, T.A.R.; ALVES, M. C.; TEIXEIRA, M. C.; LAGE, F. F.; SACZK, A. A.; EVANGELISTA, A.R.;ATHAYDE, A. A. R. Determinação de compostos fenólicos totais

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

e taninos condensados em forrageira. In: 33º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Lavras. **Anais**. Lavras, 2010-c.

SCHEFFER, M.C.; WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. **Fisiologia pós-colheita de espécies medicinais, condimentares e aromáticas. Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita.** p. 383-404. Curitiba, 2002.

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

SILVA, M.R & SILVA, M.A.A.P. Aspectos nutricionais de fitatos e taninos. **Revista de Nutrição** vol.12 no.1 Campinas Jan./Apr. 1999.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. et al (org). **A Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Ministério do Meio Ambiente. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE. Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA Semi-Árido 2003.

SILVA, J.G.M.; MELO, A.A.S.; RÊGO, M. M. T.; LIMA, G. F. C.; AGUIAR, E.M. Cactáceas Nativas Associadas a Fenos de Flor de Seda e Sabiá na Alimentação de Cabras Leiteiras. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 158-164, abr.-jun Mossoró, 2011.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

TELES, M.M.F.; ANDRADE, A.P.; ROSA, P.R.O. Delimitação Espacial Da Vegetação Do Município De São João Do Cariri PB Através De Classificação De Imagem Orbital. **Geografia** - v. 15, n. 1, jan./jun. 2006 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências.

VALENTIM A. P. T. **Atividade antimicrobiana, estudo fitoquímico e identificação de constituintes apolares do alburno de *Hymenaea stignocarpa* Mart. Ex Hayne (jatobá).** 109f. (Dissertação – Mestrado em Biotecnologia de produtos Bioativos). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica – Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** 154 p. 2º ed. Editora Interciência, 2012.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B. **Systems of analysis for evaluating fibrous feeds.** In: PIDGEN, W.J.; BALCH, C.C.; GRAHAM, M. (Eds.). Standardization of analytical methodology for feeds. Ottawa: International Development Research Centre, 1980. p.49-60.

VEIGA, J.B., CAMARÃO, A.P. 1984. **Produção forrageira e valor nutritivo de capim-elfante (*Pennisetum purpureum*, schum) vars. Anão e Cameroon.** p.1-6. (EMBRAPA. Comunicado Técnico n. 54).

SILVA, C.I.O. *Relação temporal de componentes morfológicos e composição química em plantas da Caatinga, Serra Talhada – PE.*

WILSON, J.R.; MERTENS, D. R. Cell wall accessibility and cell structure limitations to microbial digestion of forage. **Crop Science**. v.35, p.251-259, 1995.

YOSHIHARA, E. Avaliação de métodos alternativos no controle de nematódeos gastrintestinais em ovinos. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 87, set/2012.