

***AVALIAÇÃO DA CAMARATUBA
NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO***

BOLETIM DE PESQUISA Nº 43

ISSN 0100-8951
agosto, 1992

AVALIAÇÃO DA CAMARATUBA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Célia Maria Maganhotto de Souza Silva



Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA
Petrolina, PE

© EMBRAPA, 1992
EMBRAPA/CPATSA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA
BR 428 Km 152
Caixa Postal 23 Telex 810016
Telefone (081)961-4411

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Iedo Bezerra Sá (Presidente)
Luiz Gonzaga Neto
Francisco Lopes Filho
Gilberto Gomes Cordeiro
José Givaldo Góes Soares
Aldroville Ferreira Lima
Jorge Ribaski
José Luciano Santos de Lima

SILVA, C.M.M. de S. **Avaliação da Camaratuba no semi-árido nordestino.** Petrolina, PE : EMBRAPA-CPATSA, 1992. 22 p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 43).

1. Camaratuba - Avaliação - Brasil - Nordeste - Região Semi-Árida. 2. *Craylia mollis* Mart. I. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina, PE). II. Título. III. Série.

CDD - 633.309813

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

AVALIAÇÃO DA CAMARATUBA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO

Célia Maria Maganhotto de Souza Silva¹

RESUMO - Em face das peculiaridades edafo-climáticas da região Nordeste, reveste-se de importância o estudo das leguminosas forrageiras arbustivas nativas, entre as quais destaca-se a camaratuba (*Cratylia mollis* Mart.). Foram avaliados vinte e oito ecotipos desta espécie no Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Observou-se que, em três anos, a produtividade média na fração comestível variou de 2.711 a 1.211kg de matéria seca/ha/ano, enquanto que na fração lenhosa constatou-se a variação de 1.524 a 602kg de matéria seca/ha/ano. Os dados de digestibilidade "in vitro", na fração comestível desta forrageira, estão entre 56,16% a 45,47%, considerados bons para leguminosas arbustivas. Os teores de proteína bruta estão ao redor de 20%. Para os micronutrientes encontrados na fração comestível da camaratuba, constatou-se o seguinte comportamento: $N > Ca > K > Mg > P$, enquanto que para os micronutrientes, nas mesmas condições, observou-se a ordem: $Fe > Mn > Zn > Cu > Na$. Pelos dados obtidos, conclui-se que a camaratuba é uma forrageira de alta qualidade, porém, o lento crescimento da espécie, associação à baixa produtividade, indica que a sua utilização será mais apropriada na própria caatinga, não excluindo, contudo, seu uso em bancos de proteína.

Termos para indexação: Camaratuba, *Cratylia mollis* Mart., leguminosa arbustiva, produtividade, valor nutritivo.

¹Bióloga, M.Sc., Pesquisadora da EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 Petrolina, PE.

VALUATION OF CAMARATUBA IN THE SEMI-ARID NORTHEASTERN

ABSTRACT - Due to the edafo-climatic peculiarities of the Northeast region, the study of indigenous forage leguminous plants, including Camaratuba (*Cratylia mollis* Mart.), is necessary. Twenty-eight ecotypes of this species were evaluated in the germoplasm active bank for forage species of the Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) of the Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). It was observed that, in three years, the average productivity of edible part ranged from 1,211 to 2,711 kg/ha/year of dry matter, while the average productivity for woody part ranged from 602 to 1,524 kg/ha/year of dry matter. The rate of digestibility "in vitro" in the edible part ranged from 46.47% to 56.17%, which is considered a good index for leguminous shrubby plants. Amounts of crude protein around 20% were obtained. Concentration rates for macro-nutrients in the edible part were N > Ca > K > Mg > P, while for micro-nutrients the concentration order was Fe > Mn > Zn > Cu > Na. According to the results, it was concluded that Camaratuba is a leguminous forage of high quality; however its slow growth together with the low productivity suggest that the use of this species as forage is more appropriated in the natural Caatinga. Camaratuba can be used as protein banks. ■

Index terms: Camaratuba, *Cratylia mollis* Mart., shrubby leguminous plants, productivity, nutritive value.

INTRODUÇÃO

Na região Semi-Árida do Nordeste brasileiro, a bovinocultura e a caprinocultura são atividades de importância econômica. As vastas áreas de pastagens nativas, ricas em quantidade e qualidade, suprem de alimentos os rebanhos nas épocas chuvosas. Porém, a região apresenta um período seco prolongado, com quase que total ausência de suporte forrageiro herbáceo, o que obriga o rebanho a procurar plantas de porte arbustivo e arbóreo para sua alimentação, observando-se, ainda, uma acentuada seletividade sobre as espécies.

Em face às peculiaridades edafo-climáticas, reveste-se de importância para o desenvolvimento da pecuária da região semi-árida, o conhecimento e a utilização das plantas nativas que têm contribuído para a manutenção dos rebanhos nas zonas mais assoladas pelas secas, sendo este o objetivo do presente trabalho.

Entre as plantas nativas arbustivas que merecem destaque neste ecossistema, está a camaratuba (*Cratylia mollis* Mart.). Vegetando satisfatoriamente nas matas e capoeiras, desde as Guianas até Minas Gerais (Otero, 1961), sujeita às variantes climáticas e de solo, oferecendo um material forrageiro de boa qualidade, a camaratuba destaca-se no Nordeste pela sua notável resistência à seca.

Em Ibimirim, Pernambuco, trabalhos realizados por Lima et al. (1987a), demonstraram a elevada seletividade, na dieta de caprinos, por esta leguminosa, em caatinga bruta e rebaixada, que tem nesta última uma participação na dieta de 18,2%, enquanto todas as demais espécies arbustivas juntas e herbáceas tiveram uma participação de 33,8%. A participação da camaratuba e das outras espécies juntas na fitomassa foi de 4,3% e 39,1%, respectivamente.

Outro fator relevante consiste no valor nutritivo desta forrageira, cujas referências iniciais foram descritas por Otero (1961), bem como em trabalhos realizados no Piauí (Gonçalves, 1982) e em Pernambuco (Araújo e Queiroz Viana, 1987). Lima et al. (1987b), objetivando fazer uma avaliação qualitativa da pastagem, utilizaram caprinos fistulados no esôfago, em caatinga bruta, rebaixada e raleada. Observaram que durante o período experimental, a dieta dos animais sempre apresentou um teor de proteína bruta mais elevado que o da pastagem, e concluíram que este fato foi devido à participação da leguminosa camaratuba, tanto na época seca como chuvosa.

A perenicidade da espécie é outro fator relevante a ser considerado. Em canteiros do Banco Ativo de Germoplasma de forrageiras do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (BAG/CPATSA), a camaratuba encontra-se em cultivo sistemático há doze anos, com um bom comportamento, sem aparentes sinais de declínio, demonstrando que pode ser utilizada em banco de proteína para pastejo direto, ou cortada, no cocho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados no BAG/CPATSA, 28 ecotipos de camaratuba, provenientes de áreas localizadas ao redor do Campo Experimental de Manejo da Caatinga da EMBRAPA/CPATSA, no município de Petrolina-PE. As parcelas foram estabelecidas por mudas, segundo Silva e Souza (1986), e constaram de doze plantas dispostas em linhas espaçadas, de 2 metros, com uma área útil representada pelas seis plantas centrais. O plantio foi realizado em janeiro/84, e as avaliações agrônômicas foram iniciadas dois anos depois, quando as plantas atingiram a altura média de 1,5 metros.

Para a determinação da produtividade da matéria seca, digestibilidade "in vitro" da matéria seca e proteína bruta, foram feitos cortes uma vez por ano, a 40cm do solo, sempre que as plantas atingiam em média, 1,5m de altura. O material coletado foi separado em fração comestível (folhas e ramos tenros até 6mm de diâmetro) e fração lenhosa (demais partes da planta). As determinações de digestibilidade "in vitro" seguiram o método modificado de Tilley e Terry (Tinnimit e Thomas, 1976). Observou-se também o comportamento do sistema radicular, através de sua exposição no solo.

O extrato para avaliação dos teores de cálcio, magnésio, potássio, fósforo, cobre, ferro, manganês e zinco das plantas, foi obtido através da digestão nitroperclórica, de acordo com a metodologia descrita por Johnson e Ulrich (1959). Os metais foram quantificados em aparelho de absorção atômica. O fósforo foi avaliado colorimetricamente usando-se o ácido ascórbico como redutor (John, 1970) e o nitrogênio foi obtido pelo método de Kjeldahl, conforme descrito por Johnson e Ulrich (1959).

A análise de solo seguiu os procedimentos analíticos da EMBRAPA (1979) e apresentou os seguintes resultados: pH = 5,5%; Ca^{++} = 1,6%; Mg^{++} = 0,6%; Na^{+} = 0,01%; K^{+} = 0,19%; Al = 0,15 meq e P = 1,44ppm.

A análise estatística constou de análise de correlação das variáveis envolvidas e da análise de variância para estudar-se o efeito dos anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentação dos resultados, as tabelas constarão de apenas nove ecotipos, selecionados entre todos os avaliados. Serão divididos em grupos de três, com valores máximos, médios e mínimos, obtidos nas avaliações. Os dados da análise estatística englobam os 28 ecotipos estudados.

Os resultados da produtividade de matéria seca estão descritos na tabela 1. A produtividade média observada na fração comestível de camaratuba, entre os vinte e oito ecotipos estudados, variou de um máximo de 2.711 a um mínimo de 1.121kg de matéria seca/ha/ano. Houve diferença significativa a nível de 1,0% de probabilidade entre o primeiro e demais anos de estudo para a fração comestível, e entre os três anos para a fração lenhosa. A precipitação nos anos agrícolas considerados (figura 1), foi de 485,7, 286,3 e 745,2mm, respectivamente. Verifica-se que, devido ao lento crescimento da espécie, provavelmente as plantas não atingiram seu porte máximo na primeira avaliação. Porém, em 1987, com uma precipitação muito baixa, os ecotipos cresceram 62% em termos de fração comestível, e 149% em fração lenhosa, apesar de apresentarem menor altura neste ano. No ano seguinte, como houve uma precipitação mais alta, eles cresceram 42% em fração comestível e 4% em fração lenhosa. Este fato corrobora com a fisiologia da espécie para adaptação às regiões semi-áridas, como uma planta muito resistente à seca, embora tenha tendência a um maior crescimento da parte lenhosa neste período.

Outros trabalhos (Oliveira e Silva, 1988), realizados no CPATSA sobre avaliação da camaratuba, através do método direto de corte e pesagens de consumo pelos animais, obtiveram a produtividade média de 1.697kg de matéria seca/ha/ano. Em outras espécies arbustivas, como mororó (*Bauhinia cheilantha*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e jureminha (*Desmanthus virgatus*), os mesmos autores obtiveram produtividades de 3.182, 2.434 e 1.275kg de matéria seca/ha/ano. Portanto, pode-se considerar que a camaratuba encontra-se entre as forrageiras de boa produtividade, quando comparado à leucena, que é a leguminosa mais utilizada na região, em bancos de proteína.

TABELA 1. Produção de matéria seca (MS) de alguns ecotipos de camaratuba avaliados no BAG/CPATSA.

Ecotipos	Fração comestível (kg/ha/ano)				Ecotipos	Fração lenhosa (kg/ha/ano)			
	1985	1986	1987	\bar{x}		1985	1986	1987	\bar{x}
5	1.880	2.721	3.532	2.711	15	556	1.843	2.617	1.672
13	1.058	2.310	4.436	2.601	7	1.260	1.711	2.039	1.670
15	1.120	2.560	3.951	2.543	5	893	1.796	1.883	1.524
17	778	1.959	3.127	1.954	19	495	1.856	1.336	1.229
1	1.361	2.134	1.889	1.728	25	305	1.886	1.332	1.175
10	959	1.453	2.364	1.592	11	471	1.336	1.550	1.119
6	631	1.195	1.760	1.195	18	405	976	763	714
18	987	1.208	1.169	1.121	26	360	794	926	693
24	425	1.137	1.593	1.051	24	142	891	775	602
\bar{X}	1.119b	1.663a	1.990a		\bar{X}	686c	1.377b	2.472a	

*As letras minúsculas diferem estatisticamente (P 0,01) pelo teste de Duncan.

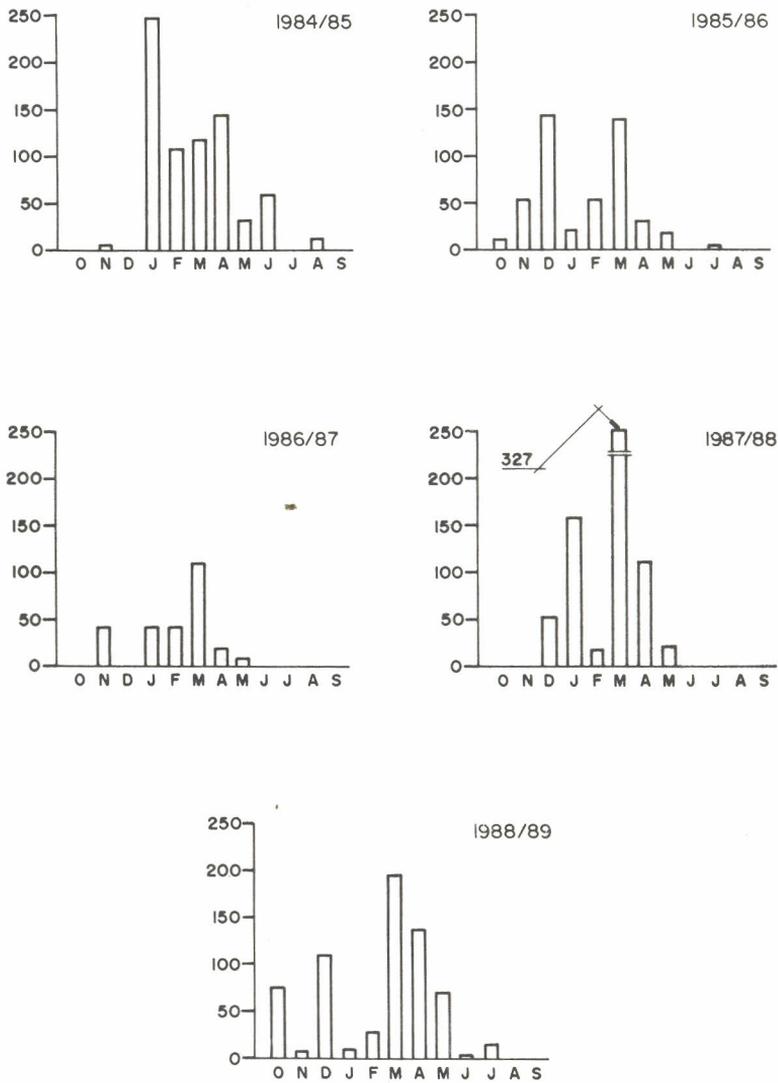


FIG. 1. Precipitações ocorridas durante os anos agrícolas 1985/89.

Considerando a fração lenhosa, constata-se uma variação máxima de produtividade de 1.524kg de matéria seca/ha/ano, a 602g de matéria seca/ha/ano. Houve correlação positiva entre a produtividade da fração comestível e da fração lenhosa, e destas com a altura das plantas (tabelas 2 e 3). Estes dados são concordantes com Oliveira, et al., (1980), em avaliação indireta de forragem de camaratuba. Eles obtiveram correlação positiva da produção de forragem tanto com diâmetro dos troncos, quanto com o diâmetro das copas. A produção de matéria seca lenhosa pode ser considerada como índice de vigor da planta e tende a seguir um padrão similar à produção de matéria seca comestível.

O sistema radicular teve um crescimento vertical até 30cm de profundidade, seguindo então em sentido horizontal até 3,65m, não conseguindo penetrar na camada compactada de solo, que é uma característica da região. A descrição de uma planta rústica, altamente resistente à seca, fica evidenciada, uma vez que suas raízes localizam-se na região superficial do solo, onde as temperaturas têm uma variação bastante significativa (28,5°C a 35,5°C) e a umidade atingindo um mínimo no período de seca, de agosto a novembro, com apenas 6% de umidade e um máximo de 12% no período de chuva (Silva et al., 1987).

Os dados de digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) (tabela 3) demonstraram que a espécie é uma ótima forrageira, considerando-se que é uma leguminosa arbustiva. Salviano e Carvalho Filho (1982), analisando algumas plantas arbustivas da caatinga, apresentaram seis espécies, onde os dados de DIVMS variavam de 21,82% a 50,50%. Portanto, a camaratuba inclui-se entre as de maior potencialidade como forrageira, comprovado também pelos trabalhos de Oliveira e Silva (1988), que apresentam um consumo por bovinos de 483g de matéria seca/hora considerado bom, quando comparado ao da leucena de 420g de matéria seca/hora.

Outro parâmetro importante é o teor de proteína bruta (tabela 3), encontrado nesta leguminosa, ao redor de 20%. Outros autores como Otero (1961), em análise de feno e matéria seca, encontraram teores de 17,3% e 19,3% respectivamente. Araújo e Queiroz Viana (1987), constataram em feno de camaratuba um teor de PB de 23,07% com seu respectivo coeficiente de digestibilidade de 4,79% e consumo voluntário de matéria seca de 66,18g/kgW^{0,75}.

TABELA 2. Coeficientes de correlações entre alguns parâmetros da camaratuba.

Parâmetros	Parâmetros		
	Prod. F. comest.	Prod. F. Lenhosa	Alt. plantas
Prod. F. comest.	1	0,80239**	0,57003**
Prod. F. Lenhosa		1	0,51894**
Altura das plantas			1

**Significativos a 0,01%

TABELA 3. Altura, digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) e teores de proteína bruta (PB) avaliados em alguns ecotipos de camaratuba.

Ecotipos	Altura (m)				Ecotipos	F. comestível		Ecotipos	F. lenhosa
	85	86	87	\bar{X}		DIVMS (%)	PB (%)		DIVMS (%)
7	1,75	1,90	1,76	1,80	10	56,17	23,49	10	31,16
12	1,56	1,91	1,83	1,77	26	55,90	18,48	4	30,19
6	1,59	1,66	1,63	1,63	21	53,43	18,43	16	29,66
2	1,45	1,78	1,53	1,59	1	50,06	23,00	2	28,49
3	1,48	1,76	1,53	1,59	11	49,85	20,70	21	28,46
20	1,43	1,74	1,50	1,56	19	49,31	18,94	20	28,44
10	1,39	1,51	1,39	1,43	25	47,76	17,87	8	26,68
19	1,38	1,45	1,39	1,41	20	47,21	18,53	13	26,60
24	1,27	1,50	1,24	1,34	28	45,47	20,60	9	25,72
\bar{X}	1,47c	1,66a	1,57b		\bar{X}	49,92	20,66	\bar{X}	28,35

*as letras minúsculas diferem estatisticamente (P 0,01) pelo teste de Duncan.

Gonçalves e Torres (1982), no Estado do Piauí, observaram teores de proteína bruta de 11,9%, portanto, inferiores aos encontrados em Pernambuco. Em outras leguminosas arbustivas, nativas, como a carqueja (*Calliandra depauperata*) foram constatados teores de PB de 10,9 a 13,4% no período seco e 22,9% no período chuvoso (Pará e Araújo Filho, 1984). Para catingueira (*Caesalpinia microphyla*), mororó (*Bauharia cheilantha*), moleque duro (*Cordia leucocephala*), jurema preta (*Mimosa hostilis*) e maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), Salviano e Carvalho Filho (1982), descrevem teores de 18,52%; 21,10%; 15,35%; 16,11% e 20,80%, respectivamente. Portanto, pelo alto teor de proteína bruta encontrado na camaratuba, em relação às outras espécies, esta é considerada de alta potencialidade como forrageira.

Analisando os macronutrientes encontrados na fração comestível da camaratuba (tabela 4), observamos que os teores de Nitrogênio (N) da fração comestível, durante os dois anos de estudo, estão dentro da variação esperada. Segundo Whitney et al. (1967) a concentração de N nas plantas tropicais, varia de 1 a 3%. Também Malavolta et al. (1989) consideram que os teores totais de N adequados para as folhas de leguminosas herbáceas variam de 2,6 a 3,5%, enquanto que Haag e Mitidieri (1980), objetivando a obtenção de um quadro sintomológico de carência de macronutrientes em *Leucaena leucocephala* apresentaram, para plantas normais, teores de N de 3,51% e em plantas com sintomas de deficiência, teores de 2,79%.

Os dados obtidos para teores de fósforo (P) nas folhas estão abaixo do considerado ótimo pela National Academy of Sciences (1976), a qual afirma que a exigência de P para o crescimento de bovinos varia de 0,18% a 0,70%. Segundo Underwood (1981), as forragens verdes geralmente são pobres em P e, além disso, o conteúdo mineral está também muito dependente da idade das plantas, condições climáticas e condições de captação de nutrientes do solo. Neste contexto, podem-se identificar dois agentes causadores desta deficiência, a longa estação seca, pois o conteúdo de P diminui neste período, e os solos pobres em fósforo. Virgens et al. (1986), estudando o nível de P nas forrageiras do Sertão de Canudos (Bahia), observaram que os teores observados, em quase sua totalidade, estiveram bem abaixo do recomendado na literatura, para ruminantes, em pastagens.

Houve um elevado nível de Cálcio (Ca) na fração comestível (1,29 a 2,19) quando comparado aos níveis estabelecidos como ótimos para o crescimento de bovinos, pela National Academy of Sciences (1976), que determina teores de 0,18 a 1,04%. Isto ocorreu provavelmente devido à idade das plantas e período de corte, pois, ao contrário do P, no período de seca, os teores de Ca aumentam.

Os demais macronutrientes, potássio (K) e magnésio (Mg), estão dentro dos níveis estabelecidos pela N.A.S. (1976) que determinam teores de 0,60 a 0,80% e 0,04 a 0,10% para cada elemento, respectivamente. Portanto, não haverá problemas de deficiência destes elementos, em animais que ramoneiam camaratuba.

Os macronutrientes da fração lenhosa obedeceram a seguinte ordem: N>K>Ca>Mg>P, e estão de acordo com os dados obtidos por Silva e Haag (1982) em leucena.

Os dados relacionados na tabela 5 indicam os teores de micronutrientes encontrados na avaliação da camaratuba, nas frações comestível e lenhosa, respectivamente. Observa-se que os valores listados estão de acordo com as faixas descritas pela National Academy of Science (1976) para o desenvolvimento normal de bovinos, que indica os seguintes valores na matéria seca: Fe: 10ppm; Mn: 1 a 10ppm; Zn: 20 a 30ppm e Cu: 4ppm. Outros trabalhos considerando leguminosas herbáceas, (Malavolta et al., 1989) indicam que os teores foliares de micronutrientes adequados para estílozantes são: Cu: 4-7ppm, Fe: 600-700 ppm; Mn: 90-120ppm e Zn: 25-30ppm, enquanto que Silva e Haag (1982) trabalhando com leucena, encontraram os seguintes valores para folhas e caule aos 360 dias: Cu: 13 e 7,66ppm; Fe: 382,33 e 47,33ppm; Mn: 37 e 6ppm e Zn: 21 e 20,33ppm.

Portanto, o acúmulo de micronutrientes, em folhas de camaratuba, obedece à seguinte ordem:

Fe > Mn > Zn > Cu > Na

TABELA 5. Teores máximos e mínimos de macronutrientes encontrados em avaliação das frações comestível e lenhosa da camaratuba.

Elemento	Fração comestível		Fração lenhosa	
	1986	1987	1986	1987
	----- ppm -----			
Na	8-15	50-114	2-13	24-52
Cu	9-25	7-15	10-21	6-15
Mn	219-733	250-568	36-80	45-81
Zn	46-78	49-99	21-42	20-35
Fe	229-896	184-488	50-148	49-132

CONCLUSÕES

1. A alta percentagem de digestibilidade “in vitro” e proteína bruta indica a camaratuba como ótima forrageira.
2. O lento crescimento da espécie, associado à baixa produtividade, demonstra que esta leguminosa é mais apropriada para utilização na própria caatinga, porém, não exclui seu uso em bancos de proteína.
3. O acúmulo de macronutrientes nas folhas de camaratuba obedece à seguinte ordem:

$N > Ca > K > Mg > P$

4. O acúmulo de micronutrientes nas folhas da camaratuba obedeceu à seguinte ordem:

$Fe > Mn > Zn > Cu > Na$

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E.C.; VIEIRA, M.E.O. Nutritive value and voluntary intake of native forage of semi-arid region of Pernambuco. II Camaratuba, *Cratylia mollis*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília, DF. **Proceedings**. Brasília : EMBRAPA - DDT, 1987, v.2, p.1408. (EMBRAPA - DPP, Documentos, 14).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual e métodos de análises de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 1v.
- GONÇALVES, A.S.; TORRES, J.R. de O. Análises químicas de leguminosas nativas do Estado do Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 3., 1982, Teresina, PI. **Anais**. Teresina : EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1982. p.297-303.

- HAAG, H.P.; MITIDIERI, J. Nutrição mineral de leguminosas tropicais. II - Carências nutricionais em *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz**, Piracicaba, v.37, p. 71-80, 1980.
- JOHNSON, C.M.; ULRICH, A. Analytical methods for use in plant analysis. **Califórnia Agricultural Experiment Station Bulletin**, n. 766, p.26-78, 1959.
- JOHN, M.K. Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. **Soil Science**, v. 57, p.15-24, 1970.
- LIMA, M.A.; ARAÚJO, E.C.; SILVA, M.A.; SILVA, M.J.A.; BRITO, M.P.; PRIMO, G.B. Aproveitamento da caatinga bruta; rebaixada e raleada por caprinos no semi-árido de Pernambuco. I. Seletividade Botânica. Período de 1986. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 24., 1987, Brasília, DF. **Anais**. Brasília : SBZ, 1987. p. 247.
- LIMA, M.A.; SILVA, M.J.A.; ARAÚJO, E.C.; BRITO, M.P.; ATAÍDE, M.; PRIMO, G.B. Capacidade de suporte em áreas de caatinga bruta, rebaixada e raleada com caprinos no semi-árido de Pernambuco. Período de 1983 a 1986. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 24., 1987, Brasília, DF. **Anais**. Brasília : SBZ, 1987. p. 246.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípio e aplicações**. Piracicaba : Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1989. 201p. il.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (Washington, DC). **Nutrient requirements of beef cattle**. 15.ed. Washington, D.C., 1976. 56p.
- OLIVEIRA, M.C. de; ALBUQUERQUE, S.G. de; SILVA, C.M.M. de S. **Avaliação indireta da produção de forragens de plantas arbustivas e arbóreas da caatinga**. Petrolina, PE : EMBRAPA-CPATSA, 1980. 3p. (EMBRAPA-CPATSA, Pesquisa em Andamento, 7).

- OLIVEIRA, M.C. de; SILVA, C.M.M. de S. **Comportamento de algumas leguminosas forrageiras para pastejo e produção de feno na região semi-árida do Nordeste.** Petrolina, PE : EMBRAPA-CPATSA, 1988. 6p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 24).
- OTERO, J.R. de. **Informações sobre algumas plantas forrageiras.** Rio de Janeiro : SIA, 1961, 334p. (SIA. Série Didática, 11).
- PARÁ, H.C.B.; ARAÚJO FILHO, J.A. de. Produção de biomassa e valor nutritivo do carquejo (*Calliandra depauperata*). In: REUNIÃO DA SBZ, 21., 1984, Belo Horizonte, MG. **Anais.** Belo Horizonte : SBZ, 1984. p.384.
- SALVIANO; L.M.C.; CARVALHO FILHO, O.M. de. Composição química e digestibilidade in vitro de algumas espécies forrageiras da caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 19., 1982, Piracicaba, SP. **Anais.** Piracicaba, 1982, p.412.
- SILVA, C.M.M. de S.; OLIVEIRA, M.C. de; ALBUQUERQUE, S.G. de. Avaliação da produtividade de treze cultivares de capim buffel, na região semi-árida de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.22, n.5. p. 513-520, 1987.
- SILVA, C.M.M. de S.; SOUZA, S.M. de. **Como produzir mudas de Camaratuba.** Petrolina, PE : EMBRAPA-CPATSA, 1986. 2p. (EMBRAPA-CPATSA, Comunicado Técnico, 16).
- SILVA, D.H.; HAAG, H.P. Nutrição mineral de leguminosas tropicais. III-Concentração e acúmulo de macronutrientes e determinação do coeficiente de digestibilidade in vivo da *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit cv. Peru em função da idade. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz**, Piracicaba, v.39, n.1, p.505-538, 1982.
- TINNIMIT, P.; THOMAS, J.W. Forage evaluation using various laboratory Techniques. **Journal Animal Sciences**, v.43, n. 5, p.1059-1065, 1976.

UNDERWOOD, E.J. **The mineral nutrition of livestock**. 2.ed.
London : Commonw. Agric. Bureau, 1981. 180 p.

VIRGENS, N.C. das; BAUTISTA, A.P.L.; PENNA, A.P. Níveis de
fósforo nas forrageiras e no osso de caprinos no Sertão de
Canudos-BA. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 23., 1986, Campo
Grande. **Anais**. Campo Grande : SBZ, 1986. p.184.

WHITNEY, A.S.; KANEHIRO, Y.; SHERMAN, G.D. Nitrogen
relationships of tree tropical forage legumes in pure stands and
in grass mixtures. **Agronomy Journal**, v.19, n.1, p.47-50, 1967.

Revisão Gramatical: Gilberto de Souza Pires
Composição: Nivaldo Torres dos Santos
Arte-final: José Clétis Bezerra/Nivaldo Torres dos Santos
Normalização Bibliográfica: SID/CPATSA