

MANIPULAÇÃO DO RESTOLHO DA COMUNIDADE HERBÁCEA DE UMA CAATINGA RALEADA NO SERTÃO CENTRAL DO CEARÁ¹

SANDRA MARA ARAÚJO CRISPIM²,
JOÃO AMBRÓSIO DE ARAÚJO FILHO³ e RAUL GOMES SERAFIM⁴

RESUMO - A pesquisa teve por objetivo avaliar os efeitos dos percentuais crescentes da remoção da fitomassa sobre os parâmetros fitossociológicos e produtivos do estrato herbáceo, de uma caatinga raleada, em um planossolo solódico. Os tratamentos aplicados ao fim da estação das chuvas constaram de percentuais de retirada da fitomassa do estrato herbáceo, isto é: 100, 75, 50, 25, 0 e testemunha (sem corte). A cobertura do solo não foi afetada pelos tratamentos, mas variou no período experimental ($P < 0,01$). A frequência de *Aristida setifolia* H.B.K. não mudou com o tempo nem sob o efeito dos tratamentos, enquanto que as de *Diodia* sp. e *Jaquemontia ferruginea* Choisy aumentaram de 1977 a 1980, sem contudo, serem afetadas pelos percentuais de remoção testados. A ocorrência de *Stylosanthes humilis* H.B.K. aumentou, enquanto a de *Hyptis suaveolens* diminuiu com o incremento gradual da remoção de fitomassa. A disponibilidade de fitomassa total decresceu no período experimental, e apresentou diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos. Os percentuais de remoção, o ano e a interação remoção x ano afetaram ($P < 0,01$) a acumulação de restolho.

Termos para indexação: cobertura morta, frequência, remoção de fitomassa.

STUBBLE MANIPULATION IN A HERBACEOUS COMMUNITY OF A THINNED CAATINGA IN THE CENTRAL SERTÃO OF CEARÁ

ABSTRACT - The objective of this research was to evaluate the effects of the increasing percentages of fitomass removal on the phytosociologic and production parameters of the herbaceous litter of a thinned caatinga on a solodic planosol. The treatments, that were applied at the end of the rainy season, consisted of percentages of herbaceous layer phytomass removal, that means, 100, 75, 50, 25, 0 and check (cutting). Ground cover was not affected by the treatments, but varied along the experimental period ($P < 0,01$). The frequency of *Aristida setifolia* H.B.K. did not change with the years, neither under the treatment effect, while those of *Diodia* sp. and *Jaquemontia ferruginea* Choisy increased from 1977 to 1980 but did not change by the removal percentage treatments. The frequency of *Stylosanthes humilis* H.B.K. increased and that of *Hyptis suaveolens* decreased with the increasing of mulch phytomass removal. The total phytomass availability decreased along the experimental period and showed significant differences ($P < 0,01$) among the treatments. The removal percentages, the year and the interaction removal x year affected ($P < 0,01$) the mulch accumulation.

Index terms: mulch, frequency, phytomass removal.

¹ Aceito para publicação em 28 de novembro de 1989. Extraído do trabalho de dissertação de mestrado apresentada ao Dep. de Zoot. da Univ. Fed. do Ceará, pela autora.

² Eng^a-Agr^a, M.Sc., EPACE/Unidade de Pesquisa do Sertão Central do Ceará, Caixa Postal 31, CEP 63900 Quixadá, CE.

³ Eng.-Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPIC), CEP 62100 Sobral, CE.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., Secretária de Agricultura e Reforma Agrária (SEARA), CEP 60000 Fortaleza, CE.

INTRODUÇÃO

A utilização correta da forragem constitui um dos mais importantes aspectos do manejo da pastagem nativa (Joint Committee of the American Society of Range Management and the Agricultural Board 1962). À medida que se aumenta o nível de utilização da forragem,

ou seja, a remoção de fitomassa da pastagem, surgem efeitos residuais na composição botânica das espécies anuais (Dyksterhuis & Schmutz 1947, Jones Junior et al. 1969, Dudeck et al. 1970), o que proporciona orientação para uso adequado (Christie 1979, Ratliff 1980).

O raleamento da caatinga no sertão cearense, geralmente, resulta no surgimento de um estrato herbáceo em que predominam espécies anuais (Araújo Filho et al. 1982). Há, por conseguinte, uma transferência da produção de forragem do estrato lenhoso para as comunidades herbáceas, cuja utilização inadequada resulta na exposição dos solos aos efeitos do ambiente, podendo acelerar o processo de erosão. Conseqüentemente, a quantidade de fitomassa removida pelo pastoreio passa a ser de fundamental importância na proteção do solo contra a sua degradação. Entretanto, pesquisas que visem avaliar e quantificar o nível adequado de utilização das pastagens nativas do semi-árido brasileiro são virtualmente inexistentes.

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar os efeitos de níveis crescentes de remoção da fitomassa sobre a produção de matéria seca do estrato herbáceo e a dinâmica dos componentes da comunidade herbácea, expressa em termos de flutuações da frequência e composição florística.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado durante a estação seca de 1977, na Fazenda Iracema, município de Quixadá, CE, situado a 5°10' de latitude sul e 39°00' de longitude oeste, com uma altitude de 200 m (Fundação IBGE 1973). Os solos da área experimental pertencem aos grupos solonetz-solodizado e planossolo-solódico, com textura arenosa média (Brasil. Ministério da Agricultura 1973). O clima é quente, semi-árido, tipo estepe, caracterizado por duas estações distintas: uma, chuvosa, denominada regionalmente de inverno; e outra, seca, chamada verão. A precipitação média plurianual é de, aproximadamente 650 mm. A temperatura é elevada, sendo a média das máximas de 36,6°C, e a das mínimas, de 22,2°C. A Tabela 1 apresenta os dados das precipitações plu-

vias observadas durante o período de execução da pesquisa (1977-1981).

Vinte e quatro parcelas de três por dez metros foram marcadas em uma área plana e de solo uniforme, com vegetação herbácea nativa em que predominava o capim-panasco (*Aristida setifolia* H.B.K.). Os percentuais de remoção da fitomassa do estrato herbáceo foram:

- A - Corte da vegetação herbácea, sem remoção;
- B - Corte da vegetação herbácea, com 25% de remoção;
- C - Corte da vegetação herbácea, com 50% de remoção;
- D - Corte da vegetação herbácea, com 75% de remoção;
- E - Corte da vegetação herbácea, com 100% de remoção;
- F - Testemunha (vegetação herbácea intocada).

A aplicação dos tratamentos se verificava ao início de cada estação seca (fim de julho). Na ocasião, eram feitas determinações da produção de fitomassa obtida a partir de seis subamostras de 0,5 m², alocadas ao acaso em cada parcela experimental. Com os resultados, estimava-se a quantidade de restolho que deveria ser deixada no solo, correspondendo a cada tratamento. Foram avaliados o número e a frequência das espécies do estrato herbáceo, produção total de fitomassa, produção de fitomassa de pé, disponibilidade de restolho e cobertura do solo. Os dados das frequências foram obtidos conforme metodologia descrita por Joint Committee (1962), utilizando-se molduras de 1,0 m x 0,5 m. A cobertura do solo foi obtida por estimativa ocular (Joint Committee 1962), e a produção de fitomassa foi avaliada por cortes e pesagem direta, com compartimentação de seus componentes no local da coleta.

O experimento foi um fatorial de 6 x 5 em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo consideradas as combinações dos níveis dos fatores: remoção de fitomassa x ano, os tratamentos experimentais no total de 30.

RESULTADOS

O período experimental foi caracterizado por precipitação pluvial anual abaixo da média plurianual. No primeiro ano de aplicação dos tratamentos, foram registrados 1.214,5 mm de chuva na área do experimento. A partir de então, os valores anuais tenderam a decrescer, alcançando apenas 472,6 mm no ano de 1981 (Tabela 1).

TABELA 1. Precipitação pluvial (mm) no período de 1977 a 1981 ocorrido na Fazenda Iracema, Quixadá, CE.

Meses/ano	1977	1978	1979	1980	1981
Janeiro	208,00	29,00	21,00	52,40	113,90
Fevereiro	93,50	114,00	85,00	356,20	34,90
Março	126,00	93,00	88,60	125,00	297,90
Abril	307,00	182,00	58,60	62,80	10,40
Mai	288,00	138,00	173,30	16,20	15,50
Junho	120,00	89,00	16,90	59,20	-
Julho	72,00	40,00	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Setembro	-	-	-	-	-
Outubro	-	-	-	-	-
Novembro	-	-	-	-	-
Dezembro	-	-	-	-	-
	1.214,50	685,00	443,40	671,80	472,60

Dois grupos de espécies vegetais foram considerados na composição florística da fitomassa de pé do estrato herbáceo, isto é, gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. O número médio de espécies herbáceas nas parcelas experimentais foi de 15, quatro das quais eram gramíneas. O percentual da quantidade de gramíneas sofreu um acentuado declínio após a aplicação dos tratamentos, decaindo de 85,8 no primeiro ano para 33,0 no segundo. A partir de então, observou-se um acréscimo gradual ao longo do período, alcançando o seu término em 1981, 80,7 (Tabela 2). Este comportamento pode estar relacionado com a baixa pluviosidade observada no período (Tabela 1). Ao nível dos tratamentos, o percentual de gramíneas sofreu flutuações irrelevantes, variando de 55,8 para a testemunha a 70,7 para o tratamento com 50% de remoção, indicando uma ligeira tendência de maiores percentuais nas parcelas em que foi praticada a remoção do restolho (Tabela 2).

Cinco espécies herbáceas, o capim-panasco (*Aristida setifolia* H.B.K.), o engana-bobo (*Diodia* sp.), amarra-cachorro (*Jaquemontia ferruginea* Choisy), erva-de-ovelha (*Stylosanthes humilis* H.B.K.) e o bamburral (*Hyptis suaveolens*), compuseram a maior parte da

produção de fitomassa dos piquetes, sendo suas frequências utilizadas na avaliação do efeito dos tratamentos (Tabelas 3 e 4).

A frequência do capim-panasco foi sempre muito elevada, quer ao longo dos anos, quer ao nível dos tratamentos. No primeiro caso, variou de 97,2% em 1977 e 1980 a 81,9% em 1979. No segundo, flutuou de 100,0% no tratamento com 75% de remoção a 83,2% no tratamento com 100% de remoção.

TABELA 2. Participação de gramíneas na composição florística da fitomassa de pé do estrato herbáceo. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, 1977/1981.

Trat./Ano	1977	1978	1979	1980	1981	\bar{X}
	%					
A	78,9	22,2	22,2	84,7	84,6	58,5
B	89,3	24,0	74,0	81,1	82,8	70,2
C	89,2	44,8	69,5	67,3	82,8	70,7
D	89,7	25,5	32,6	72,2	86,6	61,3
E	85,6	45,6	50,3	70,5	70,7	64,5
F	82,2	36,0	20,0	64,0	77,0	55,8
\bar{X}	85,8	33,0	44,7	73,3	80,7	-

O engana-bobo e o amarra-cachorro mostraram um comportamento semelhante, ou seja, um aumento considerável no período de 1977 a 1980, ocorrendo um decréscimo em 1981. Entretanto, em relação ao efeito dos tratamentos, não foram observadas tendências de variações definidas. O engana-bobo apresentou o valor de 3,5% no ano de 1977, o máximo de 69,4% em 1980, caindo para 49,5% em 1981, enquanto o amarra-cachorro iniciou em 1977 com 25,8%, alcançando 61,1% em 1980 e o máximo de 4,0% em 1981.

A erva-de-ovelha apresentou flutuações anuais consideráveis, sem tendências definidas; todavia, quanto aos tratamentos, à medida que houve maior remoção do restolho, observou-se um aumento na frequência dessa espécie,

ou seja: de 25,8%; 24,0%; 29,9%; 40,8% e 50,7% para os tratamentos sem remoção, com 25%, 50%, 75% e 100% de remoção, respectivamente. Por outro lado, o bamburral mostrou um aumento substancial até o terceiro ano, havendo um decréscimo no final, ou seja, 2,8% em 1977, alcançando o máximo de 41,7% em 1979 e reduzindo-se para 10,2% em 1981. Com relação aos tratamentos, o comportamento dessa espécie foi diverso da erva-de-ovelha. Assim, quanto maior o percentual de remoção do restolho, menores percentuais de frequência foram observados, ou seja, 35,8, 24,9, 23,2, 14,1 e 9,2% para os tratamentos sem remoção, com 25%, 50%, 75% e 100% de remoção, respectivamente.

Os resultados mostram que o ano e a interação ano x remoção afetaram significativamente

TABELA 3. Frequências específicas das principais espécies do estrato herbáceo relacionadas com o ano. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, Brasil, 1977-1981.

Anos	Capim- -panasco	Engana- -bobo	Amarra- -cachorro	Erva-de- -ovelha	Bamburral
			%		
1977	97,2	3,5	25,8	25,7	2,8
1978	95,1	25,7	41,0	39,6	22,8
1979	81,9	57,6	49,3	12,9	41,7
1980	97,2	69,4	61,1	64,6	30,6
1981	95,3	49,5	4,0	23,2	10,2

TABELA 4. Frequências específicas das principais espécies do estrato herbáceo nos diferentes tratamentos. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, Brasil, 1977-1981.

Tratam.	Capim- -panasco	Engana- -bobo	Amarra- -cachorro	Erva-de- -ovelha	Bamburral
			%		
A	92,5	38,2	46,7	25,8	35,8
B	94,0	25,8	29,2	24,0	24,9
C	96,5	43,2	38,4	29,9	23,2
D	100,0	47,4	35,8	40,8	14,1
E	83,2	39,9	30,8	50,7	9,2
F	94,0	52,3	40,7	29,5	22,0

($P < 0,05$) a cobertura do solo pela fitomassa do estrato herbáceo. No ano de 1980, foi obtido o maior percentual (57,6%) e o menor valor de cobertura (22,8%) em 1981. Entre tratamentos, variou de 33,1% para o tratamento com 25% de remoção a 40,0% no sem remoção (Tabela 5).

A produção de fitomassa de pé (kg/ha) foi

TABELA 5. Comparação das médias de coberturas do solo pela fitomassa total do estrato herbáceo e do restolho. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, 1978-1981.

Trat./Ano	1978	1979	1980	1981	\bar{X}
	%				
A	20,2A*	60,2B	60,0B	19,5AB	40,0
B	25,7AB	37,2A	48,5A	21,0AB	33,1
C	31,2AB	35,0A	61,2B	27,2AB	38,6
D	27,5AB	38,7A	58,2AB	24,5B	37,2
E	36,7B	38,7A	53,7AB	29,0B	39,3
F	25,0A	45,7A	64,0B	16,5A	37,8
\bar{X}	27,7	42,6	57,6	22,8	-

* Médias seguidas da mesma letra ou grupo de letras não diferem entre si na coluna (DMS, $P > 0,05$).

TABELA 6. Comparação das médias de produção de fitomassa de pé. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, 1978-1981.

Trat./Ano	1978	1979	1980	1981	\bar{X}
	kg/ha				
A	3.637,2	1.767,5	2.575,2	1.073,0	2.263,2
B	3.399,7	1.465,0	2.187,5	1.184,5	2.059,2
C	3.127,2	1.499,2	2.250,0	939,0	1.953,8
D	3.741,0	2.005,0	2.355,0	1.029,5	2.282,6
E	3.201,7	2.421,0	2.396,7	746,0	2.191,3
F	2.476,7	1.259,7	2.229,0	771,7	1.684,3
\bar{X}	3.263,9D*	1.736,2B	2.332,2C	957,3A	-

* Médias seguidas da mesma letra ou grupo de letras não diferem entre si (DMS, $P > 0,05$).

afetada significativamente somente pelo ano ($P > 0,05$). Observou-se um decréscimo significativo ($P < 0,05$), com a produção máxima de 3.263,9 kg/ha observada em 1978, e a mínima de 957,3 no ano de 1981 (Tabela 6). Comparando-se as Tabelas 2 e 6, observa-se que o percentual de gramíneas aumentou com o decréscimo da produção de fitomassa de pé, indicando uma maior resistência dessas espécies às condições de seca verificadas no período (Tabela 1).

Não foi verificada acumulação de restolho ao longo do período experimental. O parâmetro flutuou de um máximo de 2.224,1 kg/ha em 1978 a um mínimo de 1.019,5 kg/ha em 1979, sem tendências definidas ao longo do período. Com relação aos tratamentos, a disponibilidade de restolho tendeu a decair, à medida que se acentuou a remoção de fitomassa, variando de um máximo de 2.275,6 kg/ha no tratamento sem remoção a um mínimo de 723,2 kg/ha no tratamento com 100% de remoção (Tabela 7).

DISCUSSÃO

As variações do percentual da produção de gramíneas na composição florística da pastagem não concordaram com os resultados de

TABELA 7. Comparação das médias de acumulação do restolho. Fazenda Iracema, Quixadá, CE, 1978-1981.

Trat./Ano	1978	1979	1980	1981	\bar{X}
			kg/ha		
A	3.048,5B*	2.633,5D	1.066,5C	2.354,0C	2.275,6
B	2.576,5B	863,2BC	937,5A	1.730,5BC	1.526,9
C	1.880,0A	484,2AB	1.083,2A	1.198,5B	1.161,5
D	1.852,5A	581,5AB	979,2A	1.245,0B	1.164,5
E	1.292,7A	65,0A	1.045,7A	450,5A	723,2
F	2.695,2B	1.489,7C	1.119,2A	1.198,0B	1.625,5
\bar{X}	2.224,1	1.019,5	1.038,6	1.369,4	-

* Médias seguidas da mesma letra ou grupo de letras não diferem entre si (DMS, $P > 0,05$).

Biswell (1956). Ao contrário da conclusão desse autor, foi observado um maior valor de produção nas áreas com menor quantidade de restolho. Porém, Weaver & Rowland (1952) e Dyksterhuis & Schmutz (1947) concluíram que a quantidade excessiva de restolho no solo tem efeitos negativos sobre a produção de gramíneas.

Os valores de cobertura do solo pela fitomassa do estrato herbáceo foram inferiores aos encontrados em outras pastagens anuais (Heady 1956). Todavia, os dados do autor concordam com os resultados dessa pesquisa no que tange à ausência do efeito dos tratamentos (% de remoção do restolho) e acentuada influência do fator climático sobre esse parâmetro.

A disponibilidade de fitomassa total decresceu mais acentuadamente ao longo do período, à medida que aumentou o percentual de remoção do restolho. Todavia, essas tendências anuais, ao nível dos tratamentos, não foram observadas na produção de fitomassa de pé. No entanto, os resultados de Heady (1956) mostraram um aumento da produção com o incremento da quantidade de restolho no solo, nos limites de 1.200,0 a 2.400,0 kg/ha, aproximadamente.

Não foi verificada acumulação de restolho ao longo do período em nenhum dos tratamentos testados, embora trabalhos de Heady

(1956) tenham mostrado incremento anual da quantidade de restolho nas áreas tratadas. As condições climáticas favoráveis a uma ativa degradação do restolho ao longo do ano parecem impedir sua acumulação nas regiões tropicais de clima semi-árido.

CONCLUSÕES

1. A remoção da fitomassa do restolho na estação anterior não afeta a cobertura do solo na estação úmida seguinte.

2. As gramíneas tendem a aumentar sua participação quando diminui a quantidade de restolho na pastagem.

3. As freqüências do capim-panasco, do engana-bobo e do amarra-cachorro não são afetadas pela remoção do restolho, enquanto que a da erva-de-ovelha tende a crescer, e a do bamburral, a diminuir com o decréscimo do restolho no campo.

4. A disponibilidade de fitomassa total do estrato herbáceo diminui com o aumento da retirada do restolho, enquanto que a da fitomassa de pé tende a aumentar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.A.; TORRES, S.M.; GADELHA, J.A.; MACIEL, D.F.; CATUNDA, A.G.

- Estudos de pastagem nativa do Ceará.** Fortaleza, BNB, 1982. 75p. (BNB. Estudos Econômicos e Sociais, 13).
- BISWELL, M.M. Ecology of California grasslands. **J. Range Manage.**, 9(1):19, 1956.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado do Ceará.** Recife, 1973. 310p. (Série Pedológica, 16).
- CHRISTIE, E.K. Ecosystem process in semiarid grasslands. II. Litter, production, decomposition and nutrient dynamics. **Aust. J. Agric. Res.**, 30(1):29-42, 1979.
- DUDECK, A.E.; SWANSON, N.P.; MIELKE, L.N.; DEDRICK, A.R. Mulches for grass establishment on fill slopes. **Agron. J.**, 62:810-12, 1970.
- DYKSTERHUIS, E.J. & SCHMUTZ, E.M. Natural mulches or "litter" of grasslands: which kinds and amounts on a southern prairie. **Ecology**, 28:163-79, 1947.
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Atlas do Ceará.** Rio de Janeiro, 1973. 36p.
- HEADY, H.F. Changes in a California annual plant community induced by manipulation of natural mulch. **Ecology**, 37(4):798-812, 1956.
- JOINT COMMITTEE OF THE AMERICAN SOCIETY OF RANGE MANAGEMENT AND THE AGRICULTURAL BOARD, Washington, DC. **Basic problems and Techniques in range research.** Washington, DC, NAS/NRC, 1962. 341p. (NAS/NRC. Publication, 890).
- JONES JUNIOR, J.N.; MOODY, J.E.; LILLARD, J.M. Effects of tillage, no tillage, on soil water and plant growth. **Agron. J.**, 61:715-21, 1969.
- RATLIFF, R.D. Decomposition of native herbage and filter paper at five meadow sites in Sequoia National Park, California. **J. Range Manage.**, 33(4):262-5, 1980.
- WEAVER, J.E. & ROWLAND, N.W. Effects of excessive natural mulch on development yield and structure of native grassland. **Bot. Gaz.**, 114-18, 1952.