

FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA SOB SISTEMAS DE PLANTIO E DOSES DE CALCÁRIO

BRAGA, R.R.¹; SANTOS; J.B.²; CURY, J.P.³; BYRRO, E.C.M.¹; CARVALHO; F.P.³; SILVA, D.V.³

¹ Bolsista de Iniciação Científica da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (38) 8836-8639; email: granderenan@gmail.com; elizabyrro@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (31) 9858-6500; email: jbarbosasantos@yahoo.com.br

³ Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Tel.: (38) 8822-6474; email: joaopcury@yahoo.com.br; felipepaolinelli_dm@hotmail.com; danielvaladaos@yahoo.com.br

Resumo

O conhecimento das espécies de plantas daninhas de uma área agrícola é importante para que seu manejo seja sustentável e econômico. Este trabalho teve como objetivo avaliar a fitossociologia de plantas daninhas em sistemas de plantio e doses de calcário em área de integração lavoura-pecuária. Os tratamentos foram compostos por quatro doses de calcário (0; 0,83; 1,25; 2,50 t ha⁻¹) e dois sistemas de plantio (direto e convencional), delineados em blocos casualizados com quatro repetições. Optou-se pelo plantio de *Brachiaria brizantha* e *Zea mays* para o consórcio e as avaliações fitossociológicas foram realizadas aos 30 e 60 dias após plantio (DAP) da cultura e da espécie forrageira. Foram identificadas 22 espécies, distribuídas em 8 famílias. Observou-se que plantas do gênero *Sida* apresentaram maior índice de valor de importância (IVI) em todos os tratamentos, dos quais, as espécies *Sida urens* e *Sida rhombifolia* foram as mais representativas. No estudo fitossociológico realizado 30 DAP, o maior número de espécies foi observado no sistema convencional de cultivo e o número total de indivíduos (NTI) foi crescente de acordo com aumento das doses de calcário nos sistemas avaliados. Na fitossociologia realizada aos 60 DAP, os IVIs do gênero *Sida* apresentaram comportamentos semelhantes nos sistemas de cultivo avaliados; observou-se IVIs máximos nas doses de 1,25 t ha⁻¹ de calcário com posterior decréscimo. De maneira geral, observou-se maiores valores de índice de similaridade (IS) entre os sistemas de cultivo aos 60 DAP. Já aos 30 DAP, observou-se crescente IS à medida que se aumentou as doses de calcário.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, *Zea mays*, calagem, plantio direto.

Abstract

Knowing weed species in an agricultural area is important to a economical and sustainable management. To evaluate weed phytosociology under planting systems and lime rates in a livestock integration area was the objective of this study. Treatments were: four rates of lime (0; 0.83; 1.25; 2.50 t ha⁻¹) and two planting systems (tillage and conventional), arranged in a randomized block design with four replicates. *Brachiaria brizantha* and *Zea mays* were chosen to the intercropping and phytosociological evaluations were performed at 30 and 60 days after planting (DAP) culture and forage. 22 species were identified and distributed in 8 families. It was observed that *Sida* genre plants had higher importance value index (IVI) in all treatments, being *Sida rhombifolia* and *Sida urens* the most representative. In sociological valuations at 30 DAP, the largest number of species was observed in the conventional system and the total number of individuals (NTI) increased with higher lime rates in both systems studied. In phytosociological studies at 60 DAP, *Sida* gender showed IVIs with similar behavior in both systems. At 1.25 t ha⁻¹ lime, there was maximum IVIs, showing posterior decrease. In general, higher similarity index values (SI) were higher between cropping systems at 60 DAP. At 30 DAP, IS increased with higher lime rates.

Key Words: *Brachiaria brizantha*, *Zea mays*, liming, tillage.

Introdução

A utilização de culturas anuais em consórcios com espécies forrageiras tem constituído uma das principais estratégias de formação e reforma de pastagens no sistema lavoura-pecuária (Jakelaitis et al., 2005). Dessa forma, o milho tem se destacado em decorrência do seu valor de mercado, da produtividade e do excelente desempenho da cultura quando consorciado com forrageiras (Cobucci, 2001; Souza Neto, 1993) e a espécie *Brachiaria brizantha*, é considerada excelente forrageira tropical e tem sido utilizada neste sistema visando à diversificação na produção agropecuária (Freitas et al., 2005).

O entendimento da dinâmica populacional, com base na fitossociologia de espécies infestantes em uma integração lavoura-pecuária, é fundamental para o manejo integrado destas no sistema (Gama et al., 2007). A presença de uma espécie vegetal em determinado local é indicadora de uma condição química ou física do solo, própria àquela espécie. A exemplo, *Cynodon dactylon* indicaria uma condição de solo compactado e *Urtica urens* excesso de nitrogênio e falta de cobre (Primavesi, 1992).

A comunidade de plantas daninhas presente no sistema de plantio direto se caracteriza, principalmente, por espécies perenes associadas a pH e teor de cálcio mais elevados na camada superficial, de forma contrária, em sistema de plantio convencional, as espécies espontâneas se caracterizam, principalmente, por espécies anuais associadas a menor pH e teor de cálcio na camada superficial (Ferreira et al., 2007). Diante disso, este trabalho teve como objetivo estudar a fitossociologia de plantas daninhas em diferentes sistemas de cultivo e doses de calcário em área de integração lavoura-pecuária.

Material e métodos

O experimento foi conduzido a campo na Fazenda Experimental do Moura, em Curvelo-MG, pertencente a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em um Latossolo Vermelho-Amarelo, no período de janeiro a maio de 2009. Os teores médios de argila, silte e areia são respectivamente 71, 21 e 8 dag kg⁻¹. A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,6; teor de matéria orgânica de 1,8 daq kg⁻¹; P e K de 1,8 e 80 mg dm⁻³, respectivamente; Ca, Mg, Al, H+Al e CTC_{efetiva} de 1,0; 0,8; 0,8; 3,3 e 2,8 cmol dm⁻³, respectivamente.

Antecedendo a instalação do experimento, 30 dias antes da aplicação das doses de calcário, foi realizada a dessecação química com o herbicida glyphosate (1,44 g ha⁻¹) da vegetação da área onde se optou pelo sistema de plantio direto e, na área referente ao sistema de plantio convencional, essa vegetação foi incorporada pelo preparo mecânico do solo com uma aração e duas gradagens. Após esse período, antes da aplicação do calcário, a vegetação remanescente presente na área do sistema de plantio direto foi roçada com utilização de roçadeira manual.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 2x4, constituído pela combinação de dois sistemas de plantio (direto e convencional) e quatro doses de calcário (0; 0,83; 1,25 e 2,5 t ha⁻¹). Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições. As doses de calcário (PRNT=80%), nas áreas sob sistema de plantio convencional e direto, foram aplicadas manualmente, à lança, na superfície do solo, sem incorporação e incorporado a 20 cm de profundidade, respectivamente, 30 dias antes da semeadura da cultura e da espécie forrageira.

No experimento, empregou-se na adubação básica o formulado 4-14-8 (N-P₂O₅-K₂O) na dose de 570 kg ha⁻¹. Para o consórcio lavoura-pecuária optou-se pela semeadura do milho, variedade AI 25, no espaçamento de 1 m entre linhas e 16 plantas/m linear. Para a espécie forrageira, optou-se pela espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, semeada em duas fileiras distadas de 50 cm na entrelinha do milho, sendo utilizados 3,5 kg ha⁻¹ de sementes viáveis plantadas simultaneamente com a semeadura do milho.

A avaliação fitossociológica de plantas daninhas foi realizada aos 30 e 60 dias após emergência (DAE) do milho e constou da utilização de um quadrado de 0,25 m², lançado uma vez, aleatoriamente, em área representativa de cada parcela (Braun-Blanquet, 1950). Posteriormente, fez-se a identificação das espécies daninhas delimitadas pelo quadrado. Após o levantamento fitossociológico realizado aos 30 DAE, foi realizada a adubação nitrogenada em cobertura na dose de 100 kg de N por ha⁻¹ e também constou com a aplicação do herbicida atrazine em área total para o controle das espécies infestantes.

Através dos dados obtidos, foram calculadas a frequência, densidade e abundância; relativas e absolutas; número total de indivíduos, número de parcelas presentes, índice de valor de importância (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974) e índice de similaridade (Sorensen, 1972).

Resultados e discussão

Foram identificadas 22 espécies, distribuídas em 8 famílias, com destaque para Malvaceae, Poaceae e Asteraceae, que apresentaram maior índice de valor de importância (IVI) em ordem decrescente. O IVI representa a importância das espécies dentro de cada área estudada (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974).

Observou-se que plantas do gênero *Sida* apresentaram maiores IVIs em todos os tratamentos (Tabela 1 e 2), dos quais, as espécies *Sida urens* e *Sida rhombifolia* foram as mais representativas. Níveis de infestações semelhantes foram observados por Duarte et al. (2007) e Macedo et al. (2003), durante o desenvolvimento e pós-colheita do milho solteiro, respectivamente. Em pastagens degradadas, Tuffi Santos et al. (2004) evidenciaram altas infestações de espécies do gênero *Sida*.

Tabela 1 – Principais espécies de plantas daninhas e respectivas características fitossociológicas em sistema de integração lavoura-pecuária, após 30 dias de plantio.

Plântula ⁽¹⁾	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
11 espécies Plantio convencional sem aplicação de calcário									
<i>Sida</i> spp	62	8	31,00	1,88	10,26	59,62	44,12	37,30	141,03
<i>Cynodon dactylon</i>	9	3	4,50	0,38	3,00	8,65	8,82	10,90	28,38
<i>Acanthospermum hispidum</i>	7	2	3,50	0,25	3,50	6,73	5,88	12,72	25,33
Demais espécies	26	8	13,00	1,75	10,75	25,00	41,18	39,07	105,25
10 espécies Plantio convencional com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	56	8	28,00	1,75	8,00	56,00	46,67	26,74	129,41
<i>Brachiaria decumbens</i>	17	4	8,50	0,50	4,25	17,00	13,33	14,21	44,54
<i>Brachiaria plantaginea</i>	7	1	3,50	0,13	7,00	7,00	3,33	23,40	33,73
Demais espécies	20	8	10,00	1,38	10,67	20,00	36,67	35,65	92,32
11 espécies Plantio convencional com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	109	8	54,50	2,38	14,25	75,69	50,00	46,22	171,91
<i>Brachiaria plantaginea</i>	8	2	4,00	0,25	4,00	5,56	5,26	12,97	23,79
<i>Acanthospermum australe</i>	8	4	4,00	0,50	2,00	5,56	10,53	6,49	22,57
Demais espécies	19	8	9,50	1,63	10,58	13,19	34,21	34,32	81,73
13 espécies Plantio convencional com aplicação de 2,50 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	120	8	60,00	2,13	15,88	80,00	45,95	52,55	178,50
<i>Acanthospermum hispidum</i>	8	4	4,00	0,50	2,00	5,33	10,81	6,62	22,76
<i>Diodia teres</i>	6	3	3,00	0,38	2,00	4,00	8,11	6,62	18,73
Demais espécies	16	8	8,00	1,63	10,33	10,67	35,14	34,21	80,01
7 espécies Plantio direto sem aplicação de calcário									
<i>Sida</i> spp	32	8	16,00	1,50	7,53	68,09	57,14	52,74	177,97
<i>Cynodon dactylon</i>	6	2	3,00	0,25	3,00	12,77	9,52	21,00	43,29
<i>Diodia teres</i>	5	4	2,50	0,50	1,25	10,64	19,05	8,75	38,44
Demais espécies	4	3	2,00	0,38	2,50	8,51	14,29	17,50	40,30
9 espécies Plantio direto com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	37	8	18,50	1,63	8,58	77,08	61,90	50,24	189,23
<i>Portulaca oleracea</i>	3	1	1,50	0,13	3,00	6,25	4,76	17,56	28,57
<i>Diodia teres</i>	3	2	1,50	0,25	1,50	6,25	9,52	8,78	24,55
Demais espécies	5	5	2,50	0,63	4,00	10,42	23,81	23,41	57,64
12 espécies Plantio direto com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	61	8	30,50	2,00	11,17	66,30	53,33	38,07	157,71
<i>Chamaesyce hirta</i>	9	3	4,50	0,38	3,00	9,78	10,00	10,23	30,01
<i>Acanthospermum hispidum</i>	8	3	4,00	0,38	2,67	8,70	10,00	9,09	27,79
Demais espécies	14	8	7,00	1,00	12,50	15,22	26,67	42,61	84,50
10 espécies Plantio direto com aplicação de 2,50 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	72	8	36,00	1,75	15,38	62,61	46,67	37,99	147,26
<i>Diodia teres</i>	8	5	4,00	0,63	1,60	6,96	16,67	3,95	27,58
<i>Acanthospermum hispidum</i>	7	1	3,50	0,13	7,00	6,09	3,33	17,29	26,71
Demais espécies	28	8	14,00	1,25	16,50	24,35	33,33	40,77	98,45

⁽¹⁾ Total de espécies presentes por tratamento avaliado, evidenciando-se duas com maior índice de valor de importância (IVI). NTI: número total de indivíduos, NPP: número de parcelas presentes, FRE: frequência, DEN: densidade, ABU: abundância, FRR: frequência relativa, DER: densidade relativa, ABR: abundância relativa e IVI: índice de valor de importância; NTI: unidades; NPP: unidades; FRE: ocorrência/total de parcelas; DEN: plântulas/m²; ABU: NTI/NPP; FRR: (FRE x 100) ΣFRE; DER: (DEN x 100) ΣDEN; ABR: (ABU x 100) ΣABU; IVI: FRR+DER+ABR.

Tabela 2 – Principais espécies de plantas daninhas e respectivas características fitossociológicas em sistema de integração lavoura-pecuária, após 60 dias de plantio.

Plântula ⁽¹⁾	NTI	NPP	FRE	DEN	ABU	FRR	DER	ABR	IVI
15 espécies Plantio convencional sem aplicação de calcário									
<i>Sida</i> spp	177	8	88,50	2,50	23,00	66,79	38,46	45,45	150,71
<i>Brachiaria decumbens</i>	23	5	11,50	0,63	4,60	8,68	9,62	9,09	27,39
<i>Acanthospermum australe</i>	15	4	7,50	0,50	3,75	5,66	7,69	7,41	20,76
Demais espécies	50	8	25,00	2,88	19,25	18,87	44,23	38,04	101,14
15 espécies Plantio convencional com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	168	8	84,00	2,13	23,92	73,68	36,17	53,05	162,90
<i>Brachiaria decumbens</i>	18	4	9,00	0,50	4,50	7,89	8,51	9,98	26,39
<i>Diodia teres</i>	8	4	4,00	0,50	2,00	3,51	8,51	4,44	16,46
Demais espécies	34	8	17,00	2,75	14,67	14,91	46,81	32,53	94,25
14 espécies Plantio convencional com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	161	8	80,50	2,13	22,55	80,10	40,48	60,11	180,69
<i>Brachiaria decumbens</i>	14	5	7,00	0,63	2,80	6,97	11,90	7,46	26,33
<i>Cenchrus echinatus</i>	5	3	2,50	0,38	1,67	2,49	7,14	4,44	14,07
Demais espécies	21	8	10,50	2,13	10,50	10,45	40,48	27,98	78,91
13 espécies Plantio convencional com aplicação de 2,50 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	228	8	114,00	2,38	30,58	73,08	41,30	50,66	165,04
<i>Acanthospermum australe</i>	26	5	13,00	0,63	5,20	8,33	10,87	8,61	27,82
<i>Brachiaria decumbens</i>	14	2	7,00	0,25	7,00	4,49	4,35	11,60	20,43
Demais espécies	44	8	22,00	2,50	17,58	14,10	43,48	29,13	86,71
13 espécies Plantio direto sem aplicação de calcário									
<i>Sida</i> spp	121	8	60,50	2,75	16,27	59,02	50,00	33,41	142,44
<i>Acanthospermum australe</i>	48	4	24,00	0,50	12,00	23,41	9,09	24,65	57,15
<i>Portulaca oleracea</i>	6	1	3,00	0,13	6,00	2,93	2,27	12,32	17,52
Demais espécies	30	8	15,00	2,13	14,42	14,63	38,64	29,61	82,88
12 espécies Plantio direto com aplicação de 0,83 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	125	8	62,50	2,25	21,93	64,77	43,90	48,27	156,94
<i>Acanthospermum australe</i>	26	4	13,00	0,50	6,50	13,47	9,76	14,31	37,54
<i>Senna obtusifolia</i>	20	5	10,00	0,63	4,00	10,36	12,20	8,81	31,36
Demais espécies	22	8	11,00	1,75	13,00	11,40	34,15	28,62	74,16
9 espécies Plantio direto com aplicação de 1,25 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	158	8	79,00	2,88	20,38	74,88	44,23	48,33	167,44
<i>Chamaesyce hirta</i>	12	4	6,00	0,50	3,00	5,69	7,69	7,12	20,50
<i>Acanthospermum australe</i>	9	4	4,50	0,50	2,25	4,27	7,69	5,34	17,29
Demais espécies	32	8	16,00	2,63	16,53	15,17	40,38	39,22	94,77
6 espécies Plantio direto com aplicação de 2,50 t ha ⁻¹ de calcário									
<i>Sida</i> spp	134	8	67,00	2,50	19,74	65,05	40,82	42,37	148,23
<i>Chamaesyce hirta</i>	15	5	7,50	0,63	3,00	7,28	10,20	6,44	23,93
<i>Senna obtusifolia</i>	13	5	6,50	0,63	2,60	6,31	10,20	5,58	22,10
Demais espécies	44	8	22,00	2,38	21,25	21,36	38,78	45,61	105,75

⁽¹⁾ Total de espécies presentes por tratamento avaliado, evidenciando-se duas com maior índice de valor de importância (IVI). NTI: número total de indivíduos, NPP: número de parcelas presentes, FRE: frequência, DEN: densidade, ABU: abundância, FRR: frequência relativa, DER: densidade relativa, ABR: abundância relativa e IVI: índice de valor de importância; NTI: unidades; NPP: unidades; FRE: ocorrência/total de parcelas; DEN: plântulas/m²; ABU: NTI/NPP; FRR: (FRE x 100) ΣFRE; DER: (DEN x 100) ΣDEN; ABR: (ABU x 100) ΣABU; IVI: FRR+DER+ABR.

No estudo fitossociológico realizado 30 dias após plantio (DAP), o maior número de espécies foi observado no sistema convencional de cultivo, provavelmente proporcionado pelo revolvimento do solo (Tabela 1). Observou-se que o número total de indivíduos (NTI) foi crescente de acordo com aumento das doses de calcário nos sistemas avaliados (Tabela 1). Na fitossociologia realizada aos 60 DAP, os IVIs do gênero *Sida* apresentaram comportamentos semelhantes nos sistemas de cultivo avaliados; observou-se IVIs máximos nas doses de 1250 kg ha⁻¹ de calcário com posterior decréscimo (Tabela 2). Também aos 60 DAP nota-se maior NTI em relação aos 30 DAP (Tabela 1 e 2).

De maneira geral, observou-se maiores valores de índice de similaridade (IS) entre os sistemas de cultivo aos 60 DAP. É provável que, após controle das espécies espontâneas com a aplicação de herbicida aos 30 DAP, ocorreu uniformização da emergência das sementes de plantas daninhas presentes no solo, o que aumentou a semelhança das áreas nos diferentes sistemas de cultivo (Tabela 3). Também aos 30 DAP, observou-se crescente IS à medida que se aumentou as doses de calcário, obtendo-se maiores semelhanças entre os sistemas avaliados (Tabela 3).

Tabela 3. Número de espécies encontradas e índice de similaridade (IS) entre os sistemas de plantio direto (PD) e convencional (PC) em integração lavoura pecuária, 30 e 60 dias após plantio (DAP).

Doses de calcário (t ha ⁻¹)	30 DAP				60 DAP			
	PC ∩ PD ⁽¹⁾	PC	PD	IS (%)	PC ∩ PD	PC	PD	IS (%)
0,000	5	10	7	59,8	10	15	13	71,4
0,833	5	9	9	55,6	10	15	12	74,1
1,250	9	11	12	78,3	12	14	15	82,8
2,500	9	12	10	81,8	10	13	14	74,1

⁽¹⁾ PC ∩ PC: intercessão entre as áreas. IS: $[2*(PC \cap PC)/(PC+(PD))]*100$

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro

Literatura citada

- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología vegetal**: estudios de las comunidades vegetales. Buenos Aires: Acme Agency, 1950. 444p.
- COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Manejo Integrado Fitossanidade**: cultivo protegido, pivô central e plantio direto. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.583-624, 2001.
- DUARTE, A.P.; SILVA, A.C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v.25, n.2, p.285-291, 2007.
- FERREIRA, O.G.L.; SIEWRDT, L.; MEDEIROS, R.B.; LEVIEN, R.; FAVRETO, R.; PEDROSO, C.E.S. Atributos químicos do solo e regeneração de espécies espontâneas originárias do banco de sementes em campo nativo sob diferentes sistemas de cultivo. **R. Bras. Agrocência**, v.13, n.1, p.81-89, 2007.
- FREITAS, F.C.L.; FERREIRA, F.A.; FERREIRA, L.R.; SANTOS, M.V.; AGNES, E.L. Cultivo consorciado de milho para silagem com *Brachiaria brizantha* no sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v.23, n.4, p.635-644, 2005.
- GAMA, J.C.M.; JESUS, L.L.; KARAM, D. Fitossociologia de plantas espontâneas em sistema de integração lavoura-pecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5, 2007, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: Rev. Bras. de Agrocência, 2007, p.929-932.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A.F.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; FREITAS, F.C.L.; VIVIAN, R. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.59-67, 2005.
- MACEDO, J.F.; BRANDÃO, M.; LARA, J.F.R. Plantas daninhas na pós-colheita de milho nas várzeas do Rio São Francisco, em Minas Gerais. **Planta Daninha**, v.21, n.2, p.239-248, 2003.
- MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley, 1974. 547p.
- NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V.C.N.; SANTOS, R.H.S. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. **Hort. Bras.**, v.20, n.2, p.162-166, 2002.
- PRIMAVESI, A. **Agricultura sustentável**. São Paulo: Nobel, 1992.142p.
- SOUZA NETO, J.M. **Formação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu tendo o milho como cultura acompanhante**. 1993. Dissertação (Mestrado)– Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.
- SORENSE, T. A method of stablishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUN, E. P. (Ed.). **Ecologia**. 3.ed. México: Interamericana, 1972. 640p.
- TUFFI SANTOS, L.D.; SANTOS, I.C.; OLIVEIRA, C.H.; SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; QUEIROZ, D.S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob conduções de várzea. **Planta Daninha**, v.22, n.3, p.343-349, 2004.