Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Composição florística e produção de biomassa da vegetação de cobertura em diferentes ecossistemas agrícolas

Floristic composition and biomass of vegetation cover in different agricultural ecosystems

Cláudio Francisco Brogni[1], Anderson Fernando de Souza[1], Heitor Amadeu Prezzi[1], Gustavo Eduardo Pereira[2]

[1]Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC, Brasil. Rua Wenceslau Braz, 21, bairro Santa Maria, Lages/SC. 88523-210. E-mail: claudiobrogni@gmail.com
[2]Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos, SC, Brasil.

Recebido em: 27/01/2014 Aceito em:07/11/2016

Resumo. O objetivo do presente estudo foi avaliar as características da composição florística e a produção de biomassa da vegetação de cobertura em quatro ecossistemas agrícolas, sendo: pastagem espontaneamente formada (PEF), horta sob manejo orgânico (HMO), horta sob manejo convencional (HMC) e um sistema agroflorestal de cultivo de eucalipto (*Eucalyptus grandis*) (SAF), como forma de estimativa das condições de equilíbrio ambiental e aspectos fitossociológicos desses agroecossistemas. O estudo foi desenvolvido em Camboriú - SC e a amostragem seguiu a metodologia do transecto, sendo delimitadas cinco parcelas de 0,5m x 0,5m em cada área experimental. As variáveis analisadas foram: número de espécies vegetais, massa verde, massa seca e cobertura morta presente em cada parcela. Para análise estatística aplicou-se a análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey a 5% de significância ($P < 0,05$). Foram encontradas, respectivamente para as áreas PEF, HMO, HMC e SAF, 13, 15, 11 e 17 espécies diferentes, quantidade de matéria verde (Kg) de 0,368±0,117, 0,305±0,160, 0,942±0,324 e 0,263±0,137, matéria seca (Kg) 0,116±0,047, 0,064±0,040, 0,088±0,031 e 0,075±0,036 e a matéria morta (Kg) foi de 0,028±0,020, 0,350±0,391, 0,041±0,030 e 0,442±0,244. Encontrou-se um maior número de espécies no SAF seguido pela HMO. A matéria verde foi maior em HMC, não tendo diferenças no peso médio por parcela de matéria seca entre as áreas. O peso médio da cobertura morta foi igual em todas às áreas avaliadas. A forma e a intensidade da utilização do ambiente apresentam estreita relação com a composição florística quanto à diversidade e a biomassa, sendo estes inversamente proporcionais. A análise da composição florística e a produção de biomassa pela vegetação de cobertura podem ser utilizadas como parâmetro na estimativa do equilíbrio ambiental em ecossistemas agrícolas.

Palavras-chave: Agricultura, agroecologia, biomassa, ecossistemas, flora.

Abstract. The objective of this study is to analyze the characteristics of the floristic composition and biomass of vegetation coverage in four different agricultural ecosystems: Spontaneously formed Grassland (PEF), vegetable garden in organic production system (HSO), vegetable garden in the conventional production system (HSC) and agroforestry system with eucalypt (*E. grandis*) (SAF), as a way to estimate the conditions of environmental balance and phytosociological aspects of these agroecosystems. The study was conducted in the city of Camboriu/ SC. Sampling followed the methodology of the transect, being delimited five plots of 0.5m x 0.5m in each experimental area. The parameters evaluated were: number of plant species, green mass, dry mass, and mulching present in each plot. Statistical analysis was applied to the analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey test at 5% significance level ($p < 0.05$). 13, 15, 11 and 17 different species, the green matter (kg) of 0.368 ± 0.117, 0.305 ± 0.160, 0.942 ± 0.324 and 0.263 ± 0.137, root dry weight (kg) were found 0.116 ± 0.047, 0.064 ± 0.040, 0.088 ± 0.031 and 0.075 ± 0.036 and dead matter (kg) was 0.028 ± 0.020 in, 0.350 ± 0.391, 0.041 ± 0.030 and 0.442 ± 0.244, respectively corresponding to PEF, HSO, HSC and SAF areas. There was obtained a larger number of species in SAF followed by the HMO. The green matter was higher in HMC, having no differences in average weight per plot of dry matter between areas. The average weight of the mulch was equal in all the areas assessed. The

form and intensity of use of the environment have close relationship with the floristic composition and diversity and biomass, which are inversely proportional. The analysis of the floristic composition and biomass production by vegetation cover can be used as a parameter to estimate the environmental balance in agricultural ecosystems.

Keywords: Agriculture, agroecology, biomass, ecosystems, flora.

Introdução

O processo crônico do aumento da produção de alimentos através da expansão da área agricultável vem sendo, há certo tempo, transformada no contexto do agronegócio, dando lugar ao aumento da produtividade, aliado à recuperação e melhor aproveitamento das áreas degradadas. Isso se deve ao crescimento da população humana e à maior habilidade tecnológica para modificação do ambiente, promovendo a formação de novas condições espaciais e ambientais, às quais a vegetação natural tem que se adaptar (Lugo, 1997; Macedo, 2009; Almeida et al., 2009).

Em condições naturais, as divergências na composição florística em diferentes ecossistemas são notadamente observadas e influenciadas pelas características edafoclimáticas e interações biológicas entre as espécies. Estudos detalhados sobre diferenças na estrutura e na composição de florestas e de outros ecossistemas atribuem essas diferenças a variações de microclima (Monteiro & Fisch, 2005), níveis de insolação (Proctor et al., 1988), topografia e as características do solo (Aiba et al., 2004; Carvalho et al., 2005; Cielo Filho et al., 2007) e à altitude (Sanchez, 2001).

Mecanismos biológicos têm sido incriminados como os maiores responsáveis pela regulação da biodiversidade quando se referem às condições locais, enquanto em níveis de maior abrangência, os fatores climáticos parecem ser mais preponderantes (Whittaker et al., 2001).

A avaliação dos componentes da flora, associado ao vigor vegetativo da fitopopulação natural local pode ser utilizado na formulação de considerações sobre as condições ecológicas em ecossistemas agrícolas. Dessa maneira, pode-se testar, inferir e aplicar metodologias na maximização da produção através dos conceitos de consorciação de culturas e alelopatia. Estudos desenvolvidos nessa linha são relevantes e constituem a primeira etapa para as avaliações sobre o habitat e a diversidade, de tal maneira que são necessários para auxiliar em decisões gerenciais vinculadas às atividades econômicas e ambientais, como políticas públicas de uso dos recursos naturais, manejo florestal, estudos de ciclagem de nutrientes, estimativa de biomassa e carbono, zoneamentos e monitoramentos geoespaciais (Bolfe & Batistella, 2011).

Discussões atuais sobre metodologias de conservação do solo abordam principalmente os tópicos de cobertura superficial e ciclagem de nutrientes, que mimetizam tais processos que ocorrem naturalmente. Diferentes plantas apresentam diferentes exigências nutricionais e consequentes diferenças em suas composições bromatológicas, levando-se a pensar que ambientes mais heterogêneos floristicamente se apresentam mais eficientes e equilibrados nessas funções (Aita & Giacomini, 2006).

A biomassa produzida e uma vez incorporada apresenta inúmeros benefícios ao solo. Pode-se destacar a melhoria na estrutura, aumento da capacidade de infiltração de água de chuva, aumento da aeração, redução da plasticidade e da coesão, aumento da capacidade de retenção de água e diminuição da amplitude térmica diária (Miyasaka, 2008). Consequentemente, a incorporação da biomassa aumentará o teor de matéria orgânica, a qual somará uma maior área específica do solo contribuindo para maximizar a capacidade de trocas de cátions e implicará diretamente na disponibilidade de nutrientes e na inativação de elementos tóxicos (Bayer & Mielniczuk, 2008).

Baseado nesses conceitos, com o presente estudo objetivou-se apresentar uma análise da composição florística da vegetação de cobertura e quantificar a biomassa produzida em diferentes ecossistemas agrícolas, por apresentarem distintas formas e intensidades de manejo adotando-os como fatores indicativos dos parâmetros de equilíbrio e/ou agressão ambiental.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no município de Camboriú situado na região da Foz do Rio Itajaí no estado de Santa Catarina. O município está a uma latitude de 27°01'3'' e longitude de

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

48º39'16'', possui clima mesotérmico úmido, sem estação seca e com verão quente, apresentando temperatura média anual de 20,1°C e precipitação total anual de aproximadamente 1.500 mm (IBGE, 2010). A vegetação predominante é a Mata Atlântica e vegetação herbácea e arbustiva. A topografia da região é constituída de superfícies planas a onduladas, típica de região litorânea. O solo predominante é do tipo podzólico Vermelho-Amarelo Álico, apresentando geralmente baixa fertilidade natural, com alta saturação por alumínio trocável, argila de atividade baixa com pH fortemente ácido (Potter et al., 2004).

Utilizaram-se quatro áreas experimentais; a) pastagem espontaneamente formada (PEF) com aproximadamente seis hectares, que consiste em uma área utilizada rotineiramente para o pastoreio de bovinos leiteiros sem, no entanto, terem sido feitos manejos específicos para formação da pastagem; b) horta sob manejo orgânico (HMO); c) horta sob manejo convencional (HMC), sendo que em ambas as hortas não foram realizados controle de plantas daninhas num período de 60 dias anteriores à amostragem, a fim de estabelecer uma população vegetal que pudesse caracterizar aquele ambiente; d) sistema agroflorestal (SAF) de aproximadamente 0,5 hectares, cultivado com eucalipto (*Eucalyptus grandis)* de aproximadamente três anos de cultivo.

A coleta das amostras em cada unidade analisada seguiu a metodologia do transecto (Brower & Zar, 1984). Em cada transecto foram analisadas cinco parcelas de 0,5m x 0,5m localizadas a uma mesma distância proporcional à distância do transecto, totalizando 1,25 m^2 em cada área experimental. Os dados analisados em cada parcela foram: espécies vegetais (em unidade) para cada parcela analisada; matéria verde (kg) destas espécies vegetais; matéria seca (kg) dos vegetais existentes e peso (kg) de cobertura morta *in situ* formada pelos restos de vegetais. A amostragem foi feita em um único dia, durante o período da tarde.

Procedeu-se a coleta de toda a parte aérea da vegetação de cobertura natural de todas as espécies em cada parcela. A identificação das espécies foi realizada através de consulta bibliográfica (Lorenzi, 2006). Para determinação da matéria verde, pesou-se as amostras relativas a cada parcela com auxílio de balança analítica logo após a coleta, a fim de evitar perdas por desidratação, obtendo-se a quantidade de massa verde em kg/área. A determinação da matéria seca foi feita com todo o material anteriormente utilizado para avaliar a matéria verde, o qual foi colocado em estufa a 64ºC durante 72 horas até atingir peso constante. O peso foi aferido com a mesma balança. A cobertura morta foi estimada através da pesagem de todos os restos vegetais presentes em cada parcela, coletados após a retirada da vegetação, desprezando o solo e qualquer outro material que não fosse naturalmente presente.

Para verificar as diferenças entre os valores médios de matéria verde (MV), matéria seca (MS) e peso da cobertura morta (CM), utilizou-se da análise de variância (ANOVA) seguido pelo teste de Tukey no programa estatístico Bioestat 5.0®. Todos os testes foram realizados ao nível de 5% de significância ($P<0,05$).

Resultados e Discussões

O levantamento florístico realizado nos quatro agroecossistemas estudados demonstrou diversidade significativa de espécies encontradas, o que é comum em regiões de mata atlântica. Não foi encontrada nenhuma espécie exótica, apenas as espécies introduzidas para cultivo, as quais não foram contabilizadas no estudo. Na tabela 1 estão apresentadas as espécies encontradas em cada agroecossistema.

Observou-se maior número de espécies no SAF, que pode ser justificado pelo maior tempo sem o controle de vegetação de cobertura natural deste (três anos), quando comparado com HMO e HMC (60 dias). O resultado encontrado na condição estudada se opõe às afirmações de Yamagushi et al. (2011) e o empirismo popular, que atribuem ao cultivo de florestas a redução da diversidade de flora e, consequentemente, de fauna por efeitos fitossociológicos negativos que o eucalipto talvez promovesse. Os resultados encontrados são condizentes com Viani et al. (2010), que afirmam que plantios florestais comerciais podem funcionar como ampliadores da biodiversidade, ao menos para alguns grupos de seres vivos e também como facilitadores da restauração ecológica de florestas nativas. Espécies exóticas são mais frequentemente relatadas como catalisadoras da regeneração natural, mas, isso se deve ao fato de que, para a maioria das regiões, faltam informações

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

silviculturais sobre espécies arbóreas nativas (Lugo, 1997).

A composição da flora no PEF deveria ser tanto ou mais expressiva que o SAF pois, levando em consideração o conceito relatado anteriormente, quanto maior o tempo sem interferência humana maior é a diversidade. Porém, como se trata de uma área de pastoreio, as diferenças palatáveis entre as plantas promovem seleção por parte dos animais, fazendo com que algumas espécies desapareçam ou nem se estabeleçam nessas áreas e, conforme afirmações de Neves Neto et al. (2013), áreas de pastagem com algum grau de degradação possuem alterações nas características edáficas, que repercutem em sua biomassa quando comparadas a outros ecossistemas. O PEF apresentou notável quantidade de espécies forrageiras, provavelmente devido a manejos adotados anteriormente na formação de pastagens, destacando as do gênero *Brachiaria* que, mesmo apresentando baixos valores nutricionais na alimentação animal, é bem vista aos olhos dos produtores por apresentar baixas exigências nutricionais e boa produção de biomassa.

A área HMC foi a que apresentou menor número de espécies, o que pode ser explicado pelos métodos de controle utilizados, nos quais a aplicação frequente de herbicidas promoveu a seleção das espécies mais resistentes (Trezzi et al., 2011), em detrimento das demais, comparativamente com o HMO, que confirmam as conclusões de Almeida et al. (2009), onde afirmam que as práticas agroecológicas favorecem a maior diversidade da flora.

Tabela 1. Composição florística da vegetação de cobertura natural dos diferentes ecossistemas agrícolas (PEF – Pastagem espontaneamente formada; SAF – Sistema agroflorestal; HMO – Horta sob manejo orgânico; HMC – Horta sob manejo convencional). Camboriú, SC.

PEF	SAF	HMO	HMC
Bauhinia variegata	*Aeschynomene selloi*	*Brachiaria plantaginea*	*Acanthospermum hispidum*
Brachiaria brizantha	*Anredera cordifolia*	*Cissampelos glaberrima*	*Ageratum conyzoides*
Brachiaria decumbes	*Baccharis dracunculifolia*	*Crassocephalum crepidioides*	*Cissampelos glaberrima*
Brachiaria plantaginea	*Bidens pilosa*	*Cyperus rotundus*	*Commelina benghalensis*
Commelina benghalensis	*Brachiaria brizantha*	*Cyperus sesquiflorus*	*Conyza sumatrensis*
Cortadeira selloana	*Commelina benghalensis*	*Digitaria horizontalis*	*Cyperus rotundus*
Cynodon dactylon	*Cynodon dactylon*	*Emilia fosbergii*	*Cyperus sesquiflorus*
Desmodium incanum	*Desmodium incanum*	*Erichtites hieracifolia*	*Emilia fosbergii*
Echinoshloa crusgallii	*Ehrharta erecta*	*Mimosa diplotricha*	*Erechtites hieracifolia*
Eleusine indica	*Galinsoga parviflora*	*Oxalis sp.*	*Soliva pterosperma*
Emex australis	*Ipomoea grandifolia*	*Setaria verticillata*	*Taraxacum officinale*
Emilia fosbergii	*Ipomoea hederifolia*	*Soliva pterosperma*	
Panicum maximum	*Ipomoea quamoclit*	*Sorghum halepense*	
	Pteridium aquilinum	*Taraxacum officinale*	
	Richardia huministrata	*Vernonia polycephala*	
	Ricinus communis		
	Vernonanthura ferruginea		
Total 13	17	15	11

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Analisando os valores de matéria verde (Tabela 2) observou-se que HMC apresentou o maior peso entre as diferentes áreas, se justificando pela utilização de fertilizantes industriais com grande disponibilidade de nutrientes, dando destaque ao nitrogênio que influencia o crescimento das plantas mais do que qualquer outro nutriente (Bredemeier & Mundstock, 2000), de maneira que qualquer incremento na fertilidade, associado à ausência de controle de plantas oportunistas levam a uma intensa produção de biomassa. Entre as demais áreas não se observou diferença estatística no peso da matéria verde. Isso se atribui ao fato de serem áreas de intervenção mínima do homem, onde naturalmente se estabelece equilíbrio, em adequação ao tempo e a mecanismos fitossociológicos.

Tabela 2. Peso médio em kg de matéria verde por parcela nos diferentes ecossistemas agrícolas (PEF – Pastagem espontaneamente formada; SAF – Sistema agroflorestal; HMO – Horta sob manejo orgânico; HMC – Horta sob manejo convencional). Camboriú, SC.

Parcelas	Áreas			
	PEF	*HMO*	*HMC*	*SAF*
1	0,485	0,505	0,845	0,230
2	0,505	0,240	0,850	0,120
3	0,270	0,290	1,320	0,475
4	0,275	0,405	1,195	0,180
5	0,305	0,085	0,500	0,310
Média	0,368±0,117[b]	0,305±0,160[b]	0,942±0,324[a]	0,263±0,137[b]

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

Os valores médios de matéria seca (Tabela 3) não apresentaram diferença estatística entre as áreas estudadas, nem mesmo HMC, que apresentou valor significativamente maior de matéria verde. Isso se deve às características de rápido crescimento que as condições promoveram e ao tipo de vegetação em sua maioria herbácea, com altos teores de líquidos tissulares. Esse tipo de vegetação não seria desejável em condições onde se almejaria produção de biomassa para cobertura morta, pois apresenta rápido processo de decomposição pelo reduzido teor de fibras estruturais, além de terem exigência nutricional maior. O processo e o tempo requerido para decomposição é divergente entre leguminosas e gramíneas, sendo dependente de suas características bromatológicas. As espécies da família das Fabaceaes apresentam melhores características de adubos verdes devido à incorporação de nitrogênio fixado por associações microbianas em seu sistema radicular e à rápida decomposição de sua palha, provocada pela relação C/N inferior a 20, de relevante importância na ciclagem de nutrientes (Rosolem et al., 2003). Na família das Poáceas, por sua elevada relação C/N (entre 30 e 40), o material vegetal tem maior permanência no solo, com contribuição para formação de palha, o que melhora a estrutura do solo, sendo constituída também, de uma reserva de nutrientes imobilizados que podem ser liberados lentamente (Pauletti, 1999).

Não se observou diferença nos valores médios de cobertura morta entre as áreas avaliadas, conforme apresentado na tabela 4. Em sistemas conservacionistas de produção, dentre as práticas utilizadas está a proteção do solo e a incorporação de matéria orgânica que traz benefícios, tanto ambientais como econômicos. Com o surgimento do plantio direto, que há certo tempo foi adotado massivamente na agricultura industrial, estes métodos foram intensificados, o que é comprovado pelas afirmações de Tavares Filho et al. (2012).

Revista Agrarian
ISSN: 1984-2538

Tabela 3. Peso médio em kg de matéria seca por parcela nos diferentes ecossistemas agrícolas (PEF – Pastagem espontaneamente formada; SAF – Sistema agroflorestal; HMO – Horta sob manejo orgânico; HMC – Horta sob manejo convencional). Camboriú, SC.

Parcelas	Áreas			
	PEF	*HMO*	*HMC*	*SAF*
1	0,145	0,120	0,055	0,095
2	0,175	0,040	0,080	0,040
3	0,090	0,070	0,115	0,045
4	0,055	0,075	0,125	0,125
5	0,115	0,015	0,065	0,070
Média	0,116±0,047[a]	0,064±0,040[a]	0,088±0,031[a]	0,075±0,036[a]

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

No SAF, mesmo sem diferença estatística, o maior peso de cobertura morta, numericamente referida, é devido aos restos vegetais da cultura do eucalipto, principalmente pelo ritidoma que é ciclicamente renovado na espécie *E. grandis.* No PEF, presumia-se um valor maior de CM pelo tempo maior de livre crescimento das plantas, o que não se comprovou, pois, as gramíneas forrageiras apresentam uma menor taxa de senescência e as produções de restos vegetais se equiparam às demais áreas. Na HMC as práticas de controle de plantas infestantes deixam o solo totalmente descoberto, ficando exposto à ação de intempéries, podendo promover erosões, diminuição da umidade e prejuízos aos parâmetros físicos do solo. Na HMC, o tempo atribuído ao livre crescimento vegetativo permitiu a formação de cobertura morta em valores similares ao HMO, o que leva a crer que o nível de intensidade das práticas utilizadas nos sistemas convencionais de produção instituídos na área em questão, foi proporcional ao período de recuperação. Desta forma, se pressupõe que existe relação entre frequência e intensidade de uso do ambiente com a sua capacidade em voltar às suas condições primárias.

Tabela 4. Peso médio em kg da cobertura morta por parcela nos diferentes ecossistemas agrícolas (PEF – Pastagem espontaneamente formada; SAF – Sistema agroflorestal; HMO – Horta sob manejo orgânico; HSC – Horta sob manejo convencional). Camboriú, SC.

Parcelas	Áreas			
	PEF	*HSO*	*HSC*	*SAF*
1	0,030	0,195	0,085	0,725
2	0,010	0,015	0,050	0,205
3	0,050	0,020	0,015	0,590
4	0,045	0,640	0,045	0,520
5	0,005	0,880	0,010	0,170
Média	0,028±0,020[a]	0,350±0,391[a]	0,041±,030[a]	0,442±0,244[a]

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Conclusões

A composição florística e a produção de biomassa podem ser utilizadas como parâmetros para avaliação do equilíbrio de ecossistemas agrícolas. Nas condições estudadas, o sistema agroflorestal de cultivo de eucalipto apresentou

notável diversidade florística. A forma e a intensidade da utilização do ambiente apresentam estreita relação com a composição florística quanto a diversidade e a biomassa, sendo estes inversamente proporcionais.

A análise da composição florística e a produção de biomassa pela vegetação de cobertura podem ser utilizadas como parâmetro na estimativa do equilíbrio ambiental em ecossistemas agrícolas.

Mais estudos são necessários a fim de identificar alterações da composição florística e produção de biomassa em períodos sucessivos, alcançando informações mais apuradas dos efeitos fitossociológicos por períodos de tempo maiores das condições abordadas nesse trabalho.

Referências Bibliográficas

AIBA, S.; KITAYAMA, K.; TAKYU, M. Habitat associations with topography and canopy structure of tree species in a montane forest on Mount Kinabalu, Borneo. **Plant ecology**. Reino Unido, v. 174, n. 1, p. 147-161, 2004.

AITA, C.; GIACOMINI, J. Plantas de cobertura de solo em sistemas agrícolas. In: ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; AITA, C.; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P. & CAMARGO, F.A.O. **Manejo de sistemas agrícolas**. Porto Alegre: Genesis, 2006. p. 59-80.

ALMEIDA, M.V.R.; OLIVEIRA, T.S.; BEZERRA, A.M.E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 4, p. 1080-1087, 2009

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A. et al. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2ª ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p. 7-16.

BOLFE, E.L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v. 46, n. 10, p. 1139-1147, 2011.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; **Field & laboratory methods for general ecology.** 2 ed. Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226 p.

CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M.A.L.; VILELA, E.A.; MARQUES, J.J.G.S.M.; CARVALHO, W.A.C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma Floresta Ombrófila Alto-Montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica. Brasilica.** Feira de Santana, v. 19, n. 1, p. 91-109, 2005.

CIELO FILHO, R.; GNERI, M.A.; MARTINS, F.R. Position on slope, disturbance, and tree species coexistence in a Seasonal Semideciduous Forest in SE Brazil. **Plant ecology**. Londres, v. 190, n. 2, p. 189-203, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS (IBGE). *Censo 2010.* Disponível em http://cod.ibge.gov.br/3BDL. Acessado em 06 de julho de 2013.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 339p.

LUGO, A.E. The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. **Forest Ecology and Management**. Amsterdam, v. 99, p. 9-19, 1997.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira Zootecnia**,Viçosa, v. 38, (supl), p.133-146, 2009.

MIYASAKA, S. Propostas de uma campanha nacional de biomassa para o solo com vistas à agricultura sustentável. In: _____ (coord.). **Manejo da biomassa e do solo visando à sustentabilidade da agricultura brasileira.** São Paulo: Navegar, 2008. p. 40–115.

MONTEIRO, E.A.; FISCH, S.T.V. Estrutura e padrão espacial das populações de Bactris setosa Mart. e B. hatschbachii Noblick ex A.Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba, SP. **Biota Neotropica**. Campinas, v. 5, n. 2, p. 111-117, 2005.

NEVES NETO, D.N.; SANTOS, A.C.; SANTOS, P.M.; MELO, J.C.; SANTOS, J.S. Análise espacial de atributos do solo e cobertura vegetal em diferentes condições de pastagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 9, p. 995–1004, 2013.

PAULETTI, V.A. Importância da palhada e da atividade biológica na fertilidade do solo. In: CURSO SOBRE ASPECTOS BÁSICOS DE

FERTILIDADE E MICROBIOLOGIA DO SOLO EM PLANTIO DIRETO, 3., 1999, Cruz Alta. **Anais...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1999. p. 56-66.

POTTER, R.O.; CARVALHO, A.P.; FLORES, C.A.; BOGNOLA, I. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. 745 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n.46).

PROCTOR, J.; LEE, Y.F.; LANGLEY, A.M.; MUNRO, W.R.C.; NELSON, T. Ecological studies on Gunung Silam, a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. **Journal of Ecology.** Londres, v. 76, n. 2, p. 320-340, 1988.

ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palhada de espécies de cobertura de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo***,* Viçosa, v. 27, n. 2, p. 355-362, 2003.

SANCHEZ, M. **Composicão Florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica.** 2001, 136f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

TAVARES FILHO, J.; GUIMARÃES, M.D.F.; CURMI, P.; TESSIER, D. Physical properties of an Alfisol and no-till soybean yield. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v.36, n.1, p. 253-260, 2012.

TREZZI, M.M; VIDAL, R.A.; XAVIER, E.; ROSIN, D.; BALBINOT JR., A.A.; PRATES, M.A. Resistência ao glyphosate em biótipos de buva (Conyza spp.) das regiões oeste e sudoeste do Paraná. **Planta daninha**, Viçosa, v. 29, n. especial, p. 1113-1120, 2011.

VIANI, R. A. G.; DURIGAN, G. A.; MELO, C. G. A regeneração natural sob plantações florestais: Desertos verdes ou redutos de biodiversidade?**Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 20, n. 3, p. 533-552, 2010.

WHITTAKER, R. J.; WILLIS, K. J.; FIELD, R. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. **Journal of Biogeography.** Montreal, v. 28, n. 4, p. 453-470, 2001.

YAMAGUSHI, M.Q.; GUSMAN, G.S.; VESTENA. S. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. e de *Casearia sylvestris* Sw. sobre espécies cultivadas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1361-1374, 2011.