



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Conservação da flora nativa em sistema agroflorestal

Native flora conservation in agroforestry system

SERAPHIM, Rafael Guerreiro^{1,2}; FONSECA, Renata Cristina Batista^{1,3}

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP), ²rafaelgs2@gmail.com; ³rfonseca@fca.unesp.br

Tema Gerador: Manejo de Agroecossistemas e Agricultura Orgânica

Resumo

Uma das maiores causas da degradação ambiental é o modelo predatório dominante de agricultura. Assim, são necessários modelos, baseados na ecologia e na integração das pessoas na paisagem, que proporcionem a conservação da biodiversidade aliada à produção de alimentos e outros bens. Os sistemas agroflorestais representam um tipo de agroecossistema com potencialidade para cumprir as exigências destes novos modelos. Nesse Contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a contribuição de um sistema agroflorestal na conservação da flora arbórea nativa, tendo a regeneração natural como indicador. Foram amostrados indivíduos regenerantes em um sistema agroflorestal e uma mata secundária não manejada para Análises de riqueza, equabilidade, diversidade e similaridade. O sistema agroflorestal apresentou maior riqueza e maiores índices de diversidade, constatando-se sua função na conservação da flora nativa em uma paisagem com fragmento de vegetação conservada.

Palavras-chave: agricultura sustentável; agroecossistema; diversidade; ecologia aplicada; restauração ecológica.

Abstract

One of the major causes of environmental degradation is the dominant predatory model of agriculture. Thus, models based on ecology and the integration of people into the landscape are needed to provide biodiversity conservation combined with the production of food and other goods. Agroforestry systems represent a type of agroecosystem with the potential to meet the demands of these new models. In this context, the objective of this study was to analyze the contribution of an agroforestry system to the conservation of native tree flora, with natural regeneration as an indicator. Regenerating individuals were sampled in an agroforestry system and an unmanaged secondary forest for analyzes of richness, equability, diversity and similarity. The agroforestry system presented greater richness and higher diversity indexes, confirming its function in the conservation of native flora in a landscape with a fragment of conserved vegetation.

Keywords: agroecosystem; applied ecology; diversity; ecological restoration; sustainable agriculture.

Introdução

A ecologia aplicada passa por uma mudança histórica em direção à visão sistêmica, na qual os seres humanos são concebidos como parte constituinte do ecossistema (Berkes, 2004). Assim, a subsistência das comunidades humanas deve ser conciliada com a conservação do ambiente no qual estão inseridas. Considerando que uma das maiores causas da degradação ambiental é o modelo predatório dominante de



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



agricultura, torna-se necessária a adoção de técnicas produtivas que consigam aliar a restauração ecológica e conservação da biodiversidade à produção de alimentos, à melhoria da qualidade de vida e à subsistência econômica (Brancaion *et al.*, 2012). Os sistemas agroflorestais (SAF), aqui entendidos como a integração de espécies lenhosas na unidade produtiva, apresentam importante contribuição na conservação da biodiversidade tropical, seja pela redução da pressão antrópica sobre áreas legalmente protegidas, pela criação de condições necessárias à manutenção da vida selvagem ou fortalecendo a conectividade da paisagem (Schroth *et al.*, 2004; Bhagwat *et al.*, 2008). Além disso, podem ser eficientes em mitigar os impactos da intensificação das mudanças climáticas globais decorrentes da emissão antropogênica de gases de efeito estufa por meio do sequestro e estoque de carbono (Albrecht e Kandji, 2003) e auxiliar na adaptação de pequenos produtores a condições de seca decorrentes de tais mudanças. A melhoria da fertilidade do solo, da qualidade da água e manutenção do ciclo hídrico também são funções desempenhadas pelo consórcio com árvores na unidade produtiva (Schroth e Sinclair, 2003; Jose, 2009). Os sistemas agroflorestais apresentam maior resistência a distúrbios climáticos do que monoculturas (Altieri e Toledo, 2011). A sinergia entre as árvores e as culturas agrícolas, apesar de geralmente negligenciada pelas políticas públicas, pode contribuir para a segurança e soberania alimentar das comunidades rurais ao fornecer alimentos de qualidade, renda diversificada e, conseqüentemente, manter essas comunidades no campo (Paludo e Costabeber, 2012; Mbow, 2014).

Este estudo objetivou avaliar a influência deste tipo de agroecossistema na conservação da flora nativa, utilizando a regeneração natural de espécies arbóreas como indicador.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no município de Botucatu, São Paulo, Brasil. A vegetação nativa é classificada como floresta tropical estacional semidecídua e o clima é marcado por seca hiberna e intensas chuvas de verão. O levantamento das espécies da comunidade arbórea regenerante foi realizado em dois ambientes: um sistema agroflorestal (SAF) e um fragmento de mata secundária (M). Os critérios de amostragem dos indivíduos foram altura acima de 50 cm com diâmetro do caule abaixo de 5 cm. O SAF, que possui 0,5 ha, foi implantado há 14 anos em uma área degradada, anteriormente ocupada por plantação convencional de cítricos (*Citrus spp.*). Diversas espécies com funções diferentes foram introduzidas para o início do agroecossistema: agrícolas herbáceas; árvores frutíferas exóticas e nativas; e árvores nativas pioneiras e não pioneiras.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Após o ciclo de produção das espécies agrícolas heliófilas, houve baixa intensidade de manejo, o qual se resumiu à colheita de frutas, raleamento de galhos, incorporação de matéria orgânica ao solo e plantios de enriquecimento.

O fragmento de floresta, situado a 60 m do SAF, possui área aproximada de 17 ha. Ele se caracteriza como mata secundária em estágio médio de sucessão, originária de regeneração natural após o abandono de uma plantação de café há cerca de 50 anos. Essa área é conectada a um remanescente florestal com área de 300 ha em excelente estado de conservação, no qual houve somente extração seletiva de madeira como impacto mais significativo.

Foram demarcadas, em duas fileiras, 18 parcelas de 5 m por 10 m (área total amostrada = 0,09 ha), distantes 5 m entre si e dispostas em toda a extensão do SAF. As parcelas foram alocadas entre 2,5 m e 15 m da borda do fragmento para análise da regeneração sob o efeito de borda semelhante ao encontrado no SAF. A identificação das espécies foi realizada em campo ou, posteriormente, por meio de comparação do Material botânico com exemplares de herbário.

Apenas os dados das espécies nativas foram utilizados nas Análises e cálculos dos índices, uma vez que o principal objetivo foi a comparação entre as duas áreas para avaliar a efetividade do sistema agroflorestal na conservação da biodiversidade regional. Curvas de rarefação, baseadas em cálculos estatísticos, foram realizadas a fim de evitar erros relacionados ao tamanho das amostras (no caso, número de indivíduos) na comparação entre as comunidades. O programa Rarefaction foi utilizado para este cálculo. O estimador Chao1 corrigido (Chao, 2005) baseia-se nas espécies representadas por somente um ou dois indivíduos (*singletons* e *doubletons*) para estimar o número total de espécies caso todas fossem amostradas. O índice de Pielou foi calculado para a estimativa de equabilidade. Já para a comparação da diversidade, os índices de Shannon e de Simpson. Para análise da similaridade, foi utilizada uma nova abordagem dos índices clássicos de Jaccard e Sorensen, devido ao seu maior significado ecológico, já que consideram não somente a presença e ausência das espécies nas comunidades, mas também suas respectivas abundâncias. Esses índices representam o quão semelhantes são as amostras das duas comunidades e consideram também o efeito das espécies não amostradas, sendo, portanto, mais fidedignos (Chao *et al.*, 2006). Todos os índices citados foram calculados pelo programa SPADE (Chao e Shen, 2010).



Resultados e Discussão

No SAF, foram identificadas 49 espécies nativas (86%) e 8 exóticas (14%). Já na mata, foram 47 (92,2%) espécies nativas e 4 (7,8%) exóticas. As proporções de indivíduos pertencentes a espécies exóticas foram de 5,1% e 2,4% no SAF e na mata, respectivamente. Das espécies nativas, 24 (29,3%) tiveram presença exclusiva no SAF e 22 (26,8%), presença exclusiva na mata. Ou seja, mais de um terço das espécies nativas é compartilhado entre os dois ambientes. Somente 30,4% dos indivíduos do SAF pertenciam a espécies nativas que foram plantadas. As duas espécies mais abundantes no SAF e na mata pertencem ao grupo ecológico das pioneiras. No que se refere à síndrome de dispersão, a predominante foi a zoocoria, compreendendo 69% dos indivíduos no SAF e 75% na mata. A análise de rarefação demonstrou que a maior riqueza de espécies ocorreu no sistema agroflorestal (Figura 1). Tal resultado significa que existem mais espécies com maior dominância na mata do que no SAF e que é necessário um maior tamanho amostral na mata para se encontrar a mesma riqueza do SAF.

Tabela 1. Estimador da riqueza total e índices de diversidade e equabilidade.

	Pioneiras		Secundárias		Total	
	SAF	M	SAF	M	SAF	M
Chao1	26	17	34	32	60	49
Shannon	2,193	1,598	2,455	2,207	2,904	2,587
Simpson	0,159	0,264	0,134	0,193	0,091	0,118
Pielou	0,709	0,590	0,772	0,655	0,746	0,676

As estimativas da riqueza total (Chao1) também foram maiores para o SAF. Todos os índices de diversidade calculados indicaram o SAF como sendo a área mais diversa (Tabela 1): valores maiores de Shannon e menores de Simpson. A comunidade regenerante do SAF se apresenta mais homogênea do que a da mata. O valor obtido para o índice Chao-Jaccard foi 0,84 e para o Chao-Sorensen, foi 0,91, indicando alta similaridade na composição de espécies entre os dois ambientes.

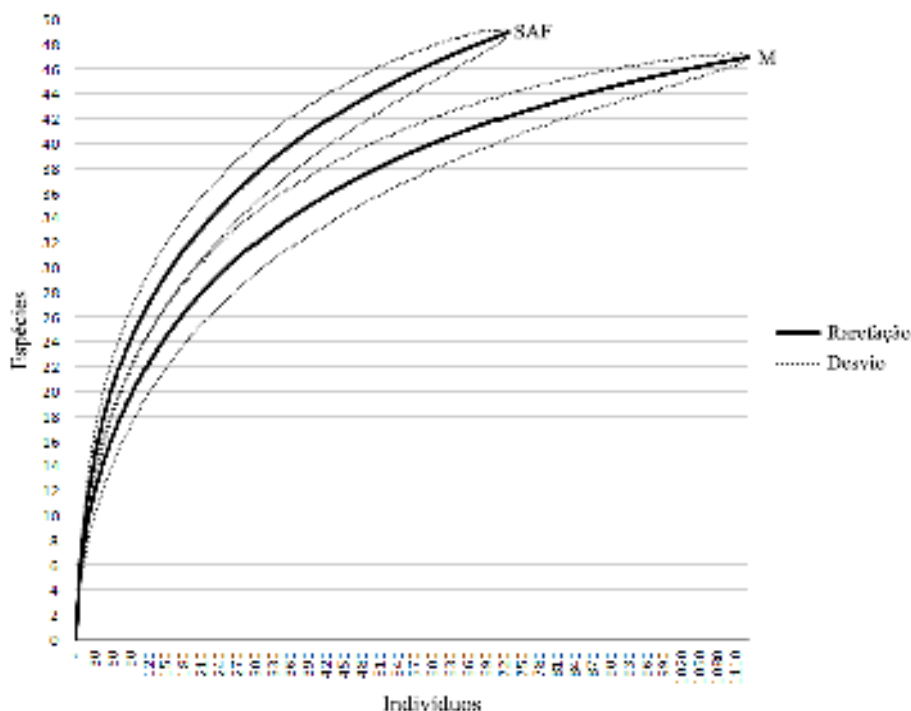


Figura 1. Curvas de rarefação baseadas em indivíduos amostrados.
SAF = sistema agroflorestal; M = mata secundária.

As maiores riqueza e diversidade no SAF podem significar maiores resistência, resiliência e estabilidade. Um resultado positivo no sentido de considerar o SAF como autossustentável foi a grande proporção de indivíduos de espécies zoocóricas, os quais, teoricamente, foram dispersos por animais (principalmente aves e morcegos). Tal resultado indica que o SAF é um local de abrigo e Fonte de recursos para a fauna, contribuindo para a manutenção da mesma. Ademais, apenas um terço dos indivíduos regenerantes no SAF foi de espécies plantadas em seu início, havendo, portanto, considerável fluxo de propágulos para essa área. O Contexto paisagístico, no qual há proximidade do SAF com um fragmento conservado de vegetação nativa, atuando como a Fonte de propágulos, foi relevante para este resultado, corroborando a importância de se considerar a qualidade da paisagem no planejamento de um SAF.

Uma explicação possível para os Resultados é que o plantio das espécies arbóreas teve efeito catalisador da sucessão ecológica por meio: 1) da alteração das características físicas e biológicas do sub-bosque, permitindo a germinação e crescimento das plântulas; 2) do aumento da chuva de sementes dispersadas pela fauna atraída pelo plantio e; 3) da supressão de gramíneas e outras espécies invasoras (Parrota *et al.*, 1997; Cusack e Montagnini, 2004).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



Conclusão

Comparativamente, o SAF mostrou-se eficiente em favorecer o estabelecimento e, em consequência, a conservação da flora nativa. O SAF atingiu diversidade florística maior em uma escala de tempo menor do que a metade daquela da mata, na qual não houve intervenção antrópica para sua regeneração. Ao longo do tempo, com a sucessão ecológica, foram criadas condições necessárias para o estabelecimento das espécies nativas, assim, promovendo o autoenriquecimento. Além disso, houve interação com espécies agrícolas de potencial retorno econômico.

Referências

ALBRECHT, A.; KANDJI, S.T. 2003. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. *Agric Ecosys Envi*, v.99, p.15–27.

ALTIERI, M.A.; TOLEDO, V.M. 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies*, v.38, p. 587-612.

BHAGWAT, S.A.; WILLIS, K.J.; BIRKS, H.J.B.; WHITAKE, R.J. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, v.23, p.261-267.

BERKES, F. 2004. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology*, v.18, p.621-630.

BRANCALION, P.H.S.; VIANI, R.A.G.; STRASSBURG, B.B.N.; RODRIGUES, R.R.. 2012. Finding the money for tropical forest restoration. *Unasylva*, v.63, p.25-34

CHAO, A. 2005. Species estimation and applications. In: BALAKRISHNAN, N.; READ, C.B.; VIDA KOVIC, B. *Encyclopedia of Statistical Sciences*, v.12. Wiley, New York.

CHAO, A.; CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; SHEN, T.J. 2006. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters* v.8, p.148-159.

CHAO, A.; SHEN, T.J. 2010. Program SPADE (Species Prediction And Diversity Estimation). Disponível em: <<http://chao.stat.nthu.edu.tw>>. Acesso em: 10 Fev. 2015

CUSACK, D.; MONTAGNINI, F. 2004. The role of native species plantations in recovery of understory woody diversity in degraded pasturelands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, v.188, p.1–15.

JOSE, S. 2009. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforestry Systems*, v.76, p.1–10.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



MBOW, C.; NOORDWIJK, M.V.; LUEDELING, E.; NEUFELDT, H.; MINANG, P.A.; KOWERO, G. 2014. Agroforestry solutions to address food security and climate change challenges in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v.6, p.61–67.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J.A. 2012. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. *Rev Bras de Agroecologia*, v.7, p.63-76.

PARROTTA, J.A.; TURNBULL, J.; JONES, J. 1997. Catalizing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management*, v.99, p.1-7.

SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. 2003. Trees crops and soil fertility: concepts and research methods. CABI, Wallingford.

SCHROTH, G.; FONSECA, A.B.; HARVEY, C.A.; GASCON, C.; VASCONCELOS, H.L.; IZAC, A.M.N. 2004. Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes. Island Press, Washington.