

Agrobiodiversidade em sistemas produtivos tradicionais nos municípios de Antonia e Morretes no estado do Paraná

Agrobiodiversity productive systems in the municipalities of traditional Antonia and Morretes of state Paraná

BIASSIO, Adriana de¹; SILVA, Ivan Crespo²

1 Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná, Engenheira Florestal na Prefeitura Municipal Fazenda Rio Grande, Fazenda Rio Grande/PR - Brasil, adriana.biassio@gmail.com; 2 Doutor em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Professor do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, ivan Crespo@ufpr.br.

RESUMO: O presente trabalho foi realizado com o objetivo de identificar, caracterizar e avaliar a agrobiodiversidade e sua função como mantenedora da atividade agrícola/florestal praticada em áreas de cultivo tradicional nos municípios de Antonina e Morretes, Paraná. Para isto foram avaliados 20 sistemas produtivos cujos tamanhos compreenderam de 1 a 3 módulos fiscais. As avaliações foram feitas por meio de observações diretas no campo e análise fitossociológica identificando as espécies e obtendo dados para cálculo do índice de diversidade presente em cada município, para isso os índices de Shannon-Weaver e Simpson para determinação de riqueza e dominância, essas informações embasaram a determinação da agrobiodiversidade das propriedades avaliadas, os resultados mostram que apesar dos baixos valores obtidos existe diversidade agrícola na região, porém a diversidade presente é restrita para melhorar este quesito, o enriquecimento dos sistemas de produção presentes com o maior número de indivíduos, principalmente as espécies arbóreas. Com a análise a fitossociológica pode-se observar preferências dos agricultores por determinadas espécies entre eles: *Musa* sp., *Psidium guajava* L., *Euterpe edulis* Martius, *Manihot* sp., *Passiflora edulis* Sims, *Saccharum* sp. Os agricultores de Morretes demonstraram maior interesse por cultivos arbóreos, enquanto que os produtores de Antonina apresentaram preferência para cultivos agrícolas.

PALAVRAS-CHAVE: levantamento fitossociológico, índices de diversidade; diversidade agrícola.

ABSTRACT: The present study was to identify, characterize and assess the agrobiodiversity and its role as keeper of the agriculture/forestry practiced in traditional growing areas in the cities of Antonina and Morretes in Paraná. For this study 20 were productive systems with sizes comprised 1-3 fiscal modules. Evaluations were made by means of direct observations in the field and phytosociological analysis identifying the species and obtaining data for calculation of diversity index in each municipality, for that the indices of Shannon-Weaver and Simpson for the determination of wealth and dominance, this information agrobiodiversity based the determination of the properties, the results show that despite low scores there is a diversity of agriculture in the region, but this diversity is restricted to improve this aspect, the enrichment of present production systems with the largest number of subjects, especially tree species. By analyzing the phytosociological can observe farmers' preferences for certain species including: *Musa* sp., *Psidium guajava* L., *Euterpe edulis* Martius, *Manihot* sp., *Passiflora edulis* Sims, *Saccharum* sp. Farmers in Morriston showed greater interest in arboreal crops, while the producers Antonina showed a preference for crops.

KEY WORDS: phytosociological diversity indices, agricultural diversity.

Introdução

A região de estudo compreende os municípios de Antonina e Morretes localizados no litoral norte do estado do Paraná. A agricultura local está baseada em processos predominantemente manuais e de natureza familiar, com o uso de múltiplas espécies, as quais variam de cultivos herbáceos até plantas arbóreas. Esta multiplicidade de espécies caracteriza tradicionalmente a agrobiodiversidade local, particularmente em relação às áreas de agricultores familiares. A biodiversidade agrícola envolve plantas, animais e microorganismos interagindo dentro do ecossistema agrícola, chamado de agroecossistema (ARMANDO, 2002), o qual inclui não apenas a diversidade biofísica, mas também os diversos conhecimentos e possibilidades de sistemas de produção, objetivando a sustentabilidade dos sistemas dentro de realidades econômicas e ambientais (MARZALL, 2007).

A diversidade e suas variedades ou abundâncias de espécies em diferentes *habitats*, é um dos temas centrais da ecologia considerando as diversas formas de medidas ou valorações (MAGURRAN, 1988). Sendo a agrobiodiversidade uma parte da biodiversidade, esta pode ser referida em base as relações quantitativas entre riqueza de diferentes categorias biológicas e abundância relativa vinculada às espécies que a compõe (SANTOS, 2009). A dificuldade para definir diversidade está na descrição consolidada de dois aspectos: a variedade e a abundância relativa das espécies; nesse contexto a diversidade pode ser medida pelo registro do número de espécies, pela descrição da sua abundância ou pela combinação dos dois componentes (MAGURRAN, 1988).

O exame da diversidade e dos estimadores de riqueza permite criar padrões para os estudos de fauna ou flora que possibilitam comparações entre os mesmos. Tais estudos também fornecem informações relevantes sobre a diversidade e a conservação das espécies ou comunidades (SOBERÓN; LLORENTE, 1993).

O objetivo deste trabalho é avaliar a agrobiodiversidade dos sistemas de cultivo de pequenos produtores rurais de Antonina e Morretes a partir de parâmetros fitossociológicos.

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido em 20 propriedades rurais, sendo 10 em cada município, localizadas em Antonina e Morretes, entre julho de 2010 a maio de 2011 (Figura 1). As localidades foram escolhidas por contemplarem predominantemente pequenas propriedades rurais, de unidade familiar, as quais foram selecionadas para o presente estudo. O motivo da escolha prende-se a falta de informações relacionadas a agrobiodiversidade desse estrato de produtores rurais.

A metodologia baseou-se preliminarmente na revisão e análise da literatura existente sobre os municípios, no que se refere em particular, a agricultura praticada. Posteriormente, foram realizadas visitas às propriedades e nesta etapa foram feitas entrevistas. A seleção das propriedades obedeceu aos seguintes critérios:

- a) propriedades cujo tamanho compreende de 1 a 3 módulos fiscais, sendo que cada módulo fiscal possui 16 hectares, de acordo com o INCRA (2001);
- b) propriedades representativas da agricultura familiar praticada na região.

Foram selecionados agricultores na região de Santa Fé, Rio Sagrado, Pantanal, Rio Pequeno, Ponte Seca, Pitinga, Central, Sapitanduva, Sapiá de Baixo, Passa Sete e margens de estrada em Morretes, no Bairro Alto, Rio Pequeno, Estrada da Barra, São João, Cacatu, Turvo e margens de estrada em Antonina

Nas propriedades foram identificadas as áreas utilizadas pelos agricultores para criação de animais domésticos e hortas, tanto nas áreas específicas de produção agrícola como em quintais



Figura 1: Localização da área de estudo

Fonte: Grise, 2008; Bastardz, 2009 (adaptado).

caseiros. Após a identificação do uso do solo nas propriedades, foi realizada a contagem e identificação das espécies presentes que foram classificadas como arbóreas e herbáceas. As herbáceas também foram evidenciadas como horta quando compunham essa condição no âmbito da propriedade. Da mesma forma foi observado o padrão de distribuição das espécies na área, que foi considerado como sistemático, aleatório ou misto dependendo da ocorrência. A finalidade das espécies quanto ao uso foi classificada como para consumo próprio, venda ou misto. Foi igualmente observada e registrada a presença de animais domésticos.

Para análise dos resultados foram empregados métodos clássicos de valoração da diversidade local, conforme segue:

a) Frequência: Proporção de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos da amostra: onde n_i : número de indivíduos da espécie i e N : total de indivíduos da amostra;

b) Riqueza (S): Número total de espécies observadas na comunidade;

c) Índice de Simpson: É um índice de dominância, reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância das espécies que compõem a diversidade. Calculado da seguinte forma:

$$D = \{[n_i (n_i - 1)] / [N (N - 1)]\}$$

Onde n é o número de indivíduos amostrados para a espécie i e N é o total de indivíduos amostrados em um levantamento;

d) Índice de Shannon: mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice. É calculado por meio da fórmula onde p_i : frequência de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza).

O índice de diversidade de Shannon (H'), considera a riqueza de espécies e sua abundância (MOÇO et al, 2005), quanto maior o índice maior a diversidade das amostras (MAGURRAN, 1988). Utilizando a seguinte fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Sendo o: H' = índice de diversidade de Shannon; onde $i = n_i/N$; n_i = número de vezes que uma espécie (i) foi considerada como parte da agrobiodiversidade local e N = número total de espécies consideradas.

e) Equabilidade: compara a diversidade com a distribuição das espécies observadas que maximizam a diversidade.

- Equabilidade de Pilon: $J = H'/H_{\max}$, sendo que $H_{\max} = \log S$; S = número de espécies amostradas.

- Equabilidade ED: $ED = DS/D_{\max}$; $D_{\max} = [(S - 1)/S] \times [N/(N - 1)]$; sendo que S , corresponde ao número de espécies amostradas e N o número total de indivíduos.

Resultados e discussões

Foram observados 98.079 indivíduos arbóreos distribuídos em 55 espécies pertencentes a 24 famílias botânicas no total. Deste total, 24 espécies encontraram-se simultaneamente nos dois municípios.

As espécies mais frequentes nas propriedades

foram a bananeira (*Musa* sp.), o limoeiro (*Citrus x limon* L.), a goiabeira (*Psidium guajava* L.), a laranja (*Citrus* sp.), a jacobina (*Myrcia cauliflora* Berg) e a palmeira juçara (*Euterpe edulis* Martius.). A maior ocorrência dessas espécies pode indicar a preferência e aceitação dos proprietários por cultivos para alimentação e comercialização que demonstrem adaptação para o clima, solo e relevo da região, fato que está em conformidade com IBGE (2005) e IPARDES (2010).

Em Morretes, em termos relativos, verificou-se a maior diversidade de espécies, o que pode ter ocorrido devido principalmente ao foco direcionado para a geração de renda baseada em múltiplas espécies frutíferas para atender mercados variados confirmando assertivas de Gyawali et al (2007). Nesse contexto, ressalta-se que a capacidade dos agricultores para selecionar características importantes a partir das espécies que cultivam foi reconhecida pela Convenção da Biodiversidade como uma ferramenta importante para a conservação da agrobiodiversidade das unidades de produção familiares (CDB, 2006).

Em Antonina, por sua vez, foi registrado, em termos relativos, o menor nível de diversidade em número de espécies, mas com maior frequência das mesmas nas propriedades. Isso pode demonstrar certa "acomodação" dos agricultores em relação à preferência pelas espécies mais comuns na região. A facilidade de propagação das espécies entre vizinhos (troca de mudas e sementes) ajuda a explicar a condição de diversidade encontrada nos sistemas produtivos do município. Na região, as espécies frutíferas apresentaram distribuição mais uniforme nos quintais provavelmente devido a sua utilização largamente disseminada tanto para consumo, como para comercialização. Este aspecto torna as propriedades assemelhadas conforme descrição de Garzel Filho et al (2005).

Foi possível observar que apesar do

descontentamento com a exploração da palmeira juçara, os produtores possuem o hábito de distribuir sementes no terreno de suas propriedades, segundo os mesmos "para evitar que a espécie desapareça por causa da ocorrência da exploração ilegal do palmito". É inegável que a população local possui grande apego à juçara em relação às outras espécies da região. Apesar de não ter sido avaliada especificamente a relação entre proprietário e a palmeira juçara, durante as entrevistas e levantamentos, essa forte interação pôde ser claramente percebida potencializando condições favoráveis a conservação da espécie.

Os cálculos para vegetação arbórea que compõem o sistema expressam em valores a diversidade e a distribuição das espécies que compõem os sistemas produtivos (Tabela 1).

A partir do Índice de Shannon-Weaver, Morretes apresentou os maiores valores de biodiversidade para os sistemas estudados. Tais valores levam em consideração o pressuposto do número de espécies esperadas se todas as espécies que compõem o sistema possuíssem a mesma abundância. Por sua vez, Antonina apresentou valores que indicam baixa diversidade e dominância entre as espécies segundo resultados do Índice de Simpson (D). Isto ocorre devido a presença de poucos indivíduos de cada espécie em cada propriedade estudada, confirmando Somarriba (1999).

Em quintais em Boa Vista, RR, foram encontrados valores do índice de Shannon muito próximos a 1, observando que este valor foi decorrente do hábito da escolha das espécies preferidas pelos proprietários (SEMEDO E BARBOSA, 2007), aspecto esse também observado em Antonina e Morretes. Deve ser ressaltado, no entanto, que as medidas de diversidade podem servir apenas como indicadores de um possível equilíbrio dos sistemas produtivos avaliados e suscitar possíveis ações de manejo

Tabela 1: Número total de espécies, riqueza, índices de diversidade e equitabilidade para indivíduos arbóreos

	ANTONINA	MORRETES
N_i	27	52
TOTAL	68.139	29.940
RIQUEZA (S)	27	52
SIMPSON (D)	$2,55 \times 10^{-6}$	0,327
SHANNON-WEAV		
ER (H') ¹	0,025	1,359
EQUITABILIDADE		
(ED) ²	$2,56 \times 10^{-6}$	0,334
EQUITABILIDADE		
(J) ³	0,0076	0,342

(H')¹ Índice de diversidade na base 10. (ED)² compara o índice de Simpson com a distribuição de espécies observadas. (J)³ compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição de espécies observadas.

conforme mencionado por Orlóci et al, (2002) e Machado et al, (2005).

Os resultados obtidos podem ser indicativos da necessidade de enriquecimento dos sistemas para torná-los mais produtivos e rentáveis, aumentando o número de indivíduos das espécies mais adaptadas ao clima e região, fortalecendo a agrobiodiversidade local com maior potencial de rentabilidade para o agricultor.

Em relação as herbáceas, foram observados 248.651 indivíduos em 37 espécies pertencentes a 26 famílias botânicas, sendo que entre as espécies presentes, 18 são encontradas em sistemas produtivos de ambos os municípios.

As espécies mais freqüentes foram a mandioca (*Manihot* sp), o maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims), a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.), a alfavaca (*Ocimum basilicum* L.), a abóbora (*Curcubita pebo* L.), a cebolinha (*Allium* sp.) e a

alface (*Lactuca sativa* L.). O maracujazeiro e a mandioca são as espécies mais cultivadas para comercialização devido à aceitação de mercado, pois a região possui tradição na venda de sucos de maracujá e "chips" de mandioca, isto é, fatias de mandioca fritas. Já a cana-de-açúcar é utilizada na alimentação dos animais e consumo próprio através de sucos. As demais espécies são de uso amplamente disseminado na região.

Observou-se que as espécies herbáceas estavam presentes tanto ao redor da residência em um plantio em áreas específicas para essa finalidade. Algumas vezes estes plantios estavam em terrenos mais distantes das residências ou mesmo da propriedade, formando uma espécie de *quintal estendido*. Essas áreas de produção mais distantes foram observadas principalmente no município de Antonina, onde os produtores fazem acordos com vizinhos ou familiares e utilizam a

áreas fora de seu "domínio" para produzir legumes e verduras.

Morretes apresentou menor variedade de espécies e maior número de indivíduos, isto pode ser devido ao interesse dos produtores em processar seus produtos, através da confecção de doces, polpas ou sucos e farinhas. Isto também foi observado durante as entrevistas devido a presença ou construção de pequenas cozinhas industriais ou fábricas de farinhas. A existência e construção de pequenas agroindústrias na região, demonstra ser uma tendência dos agricultores como uma alternativa para processamento e agregação de valor das espécies cultivadas buscando não somente uma diversificação horizontal, mas também uma diversificação vertical dos produtos como descrito por Richetti (2006). Tal fato pode ser um indicativo de que futuramente a região apresente um enriquecimento de espécies, em função de novos interesses, tanto em número como em variedade, fortalecendo e diversificando a

agrobiodiversidade local.

Antonina apresentou maior variedade e número de espécies comparado a Morretes, o que pode ser devido às ações de fomento promovidas pela prefeitura e do governo federal, pois durante a pesquisa os agricultores relataram sua participação no Programa de Aquisição de Alimentos e Agricultura Familiar (PAA), no qual a prefeitura adquire os produtos oriundos da agricultura familiar para distribuição e abastecimento de escolas, creches, hospitais, feiras e outras entidades. Este projeto do Governo Federal junto à prefeitura local possivelmente estimulou os agricultores a diversificarem e aumentarem a produção de suas áreas. Alguns desses produtores disseram que retomaram o plantio das hortaliças e diversificaram suas culturas, não se restringindo a poucas espécies, devido à demanda da Prefeitura e das feiras semanais.

A tabela 2 apresenta os valores dos índices de diversidade e equitabilidade para as herbáceas

Tabela 2: Número total de espécies, riqueza, índices de diversidade e equitabilidade para espécies herbáceas e hortaliças

	ANTONINA	MORRETES
N_i	49	45
TOTAL	133.356	115.306
RIQUEZA (S)	49	45
SIMPSON (D)	0,256	0,644
SHANNON-WEAV	1,741	0,829
ER (H') ¹		
EQUITABILIDADE	4,6x10 ⁻³	0,659
(ED) ²		
EQUITABILIDADE	0,447	0,218
(J) ³		

(H')¹ Índice de diversidade na base 10. (ED)² compara o índice de Simpson com a distribuição de espécies observadas. (J)³ compara a diversidade de Shannon-Wiener com a distribuição de espécies observadas.

encontradas nos dois municípios. Apesar de Antonina e Morretes apresentarem os mesmos valores de riqueza (S), isto é, o mesmo valor para abundância de espécies, Antonina apresenta maior Índice de Shannon-Weaver, demonstrando maior diversidade de espécies cultivadas, enquanto que Morretes apresenta um maior Índice de Simpson mostrando que possui mais indivíduos da mesma espécie ao contrário de Antonina que possui maior variedade com poucos indivíduos da mesma espécie.

Esses resultados mostram que, em ambos os municípios, existe semelhança entre as preferências de cultivares e no interesse pela diversificação de espécies nas propriedades. Entretanto, para o fortalecimento dos sistemas produtivos, é preciso uma compreensão do mercado em que estão inseridos, buscando simultaneamente diversificação econômica, atrelada a agroindústrias sustentáveis, que atenda as necessidades socioeconômicas locais.

Somente enriquecer com novas espécies o sistema produtivo, de forma aleatória e desfocada, não resolve o problema. Para que isso aconteça de forma adequada é necessária a influência determinante do poder público, com investimentos, como ações efetivas de extensão rural, com programas de capacitação para os agricultores e programas de apoio a aquisição de produtos como o PAA (NYCHA; SOARES, 2007), (SEGATTI; HESPANHOL, 2008).

Conclusões

- Os índices de diversidade calculados, tanto em Morretes como em Antonina, demonstram que os sistemas de produção identificados são multiculturais e baseados em diversidade de espécies, o que lhes dá a oportunidade da oferta de múltiplos produtos.

- O cultivo de hortaliças e outras herbáceas têm maior aceitação em Antonina, enquanto Morretes

demonstra forte inclinação para a fruticultura arbórea. Recomenda-se, no entanto, para os dois municípios, com vistas segurança na oferta de produtos, tanto para uso próprio como para venda, uma maior diversificação cultural em termos de espécies.

Agradecimentos

Agradecimentos ao Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR pela estrutura e fornecimento de logística. À EMATER pelas indicações dos proprietários e a todos os produtores rurais de Antonina e Morretes que permitiram a execução dos trabalhos.

Referências Bibliográficas

- ARMANDO, M., S. **Agrobiodiversidade: ferramenta para uma agricultura sustentável**. Documentos 75. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 23 p.
- BASTARDZ, C. Análise da preferência da paisagem do município de Morretes, Paraná como subsídio ao planejamento do turismo. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Paraná, 2009. 123p.
- CDB - CONVENÇÃO SOBRE BIODIVERSIDADE BIOLÓGICA. (Série Biodiversidade 2) Brasília: MMA, SBF, 2006. 34p.
- GARZEL FILHO, A. B; YARED, J. A. G; MOURÃO JUNIOR, M; SILVA, M. F; BRIENZA JUNIOR, S; FERREIRA, G; EREMITA DA SILVA, P. T. R. **Diversidade e similaridade entre a vegetação de quintais Agroflorestais em Mazagão, AP, 2005**. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema01/01tema11.pdf>>. Acesso em 23 de janeiro de 2011.
- GOMES, G. S. Quintais agroflorestais no município de Irati – Paraná, Brasil: agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental. Tese (doutorado), Universidade Federal do Paraná, 2010. 161 p.
- GRISE, M. M. A estrutura da paisagem do mosaico de unidades de conservação do litoral do Paraná. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Paraná, 2008. 120 p.
- GYAWALI, S; STHAPIT, B; BAL, K; MUDWARI, J; MUDWARI, A; BAJRACHARYA, J. Melhoramento genético e participativo de

- variedades locais na agricultura familiar. In: BOEF, W. S; et al (Org.) **Biodiversidade e agricultores: Fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre, RS, 2007. p.88-93.
- _____.IBGE. **Censo demográfico, 2010**. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse/default_sinopse.shtm>. Acesso em 10 de julho de 2010.
- INCRA. **Tabela do sistema nacional de cadastro rural - índices básicos de 2001, 2001**. Disponível em:<www.jacto.com.br/portarias/INCRA.xls>. Acesso em 12 de abril de 2011.
- IPARDES. **Caderno estatístico do município de Antonina**. Agosto, 2010. 27p.
- IPARDES. **Caderno estatístico do município de Morretes**. Agosto, 2010. 29p.
- MACHADO, E. L. M; HIGASHIKAWA, E. M; MACEDO, R. L. G; VENTURIN, N; NAVES, M. L; GOMES, J. E. Análise da diversidade entre sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no sul da Bahia. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, n. 5, janeiro, 2005. 14p.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press. 1988. 179p.
- MARZALL, K. Agrobiodiversidade e resiliência de agroecossistemas: bases para segurança ambiental. In: Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Rev. Bras. Agroecologia**, v.2, n.1, fev. 2007. p. 233-236.
- ORLOCI, L; ANAND, M; PILLAR, V. D; Biodiversity analysis: issues, concepts, techniques. **Community Ecology**. v. 3, n. 2, 2002. p. 217-236.
- PIELOU, E.C. **Ecological Diversity**. New York: John Wiley & Sons, 1975.
- SANTOS, V. K. Uma generalização da distribuição do índice de diversidade generalizada por GOOD com aplicação em ciências agrárias. (Dissertação em Biometria e estatística). 55 f. Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFPRPE, Recife, 2009.
- SEMEDO, R. J. C. G; BARBOSA, R. I. Arvores frutíferas nos quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia Brasileira. **Revista Acta Amazônica**, v. 37, n. 4, 2007. p. 497-504.
- SOBERON, J. M.; LLORENTE, J. B. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. **Conservation Biology**, Maiden, v. 7, 1993. p. 480-488.
- SOMARRIBA, E. Diversidad Shannon. **Agroforesteria en las Américas**, v. 6, n. 23, 1999.