



ARTIGO ORIGINAL

Thiago Almeida Vieira^{1*}
Leonilde dos Santos Rosa²
Maria Marly de Lourdes Silva Santos²

¹Instituto de Biodiversidade e Florestas,
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA,
Rua Vera Paz, s/n, Salé, 68035-110,
Santarém, PA, Brasil

²Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA,
Av. Tancredo Neves, s/n, Terra Firme, 66077-530,
Belém, PA, Brasil

Autor correspondente:

*E-mail: tavbelem@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE

Composição florística
Diversidade
Autoconsumo
Agricultura familiar

KEYWORDS

Floristic composition
Diversity
Self-consumption
Family agriculture

Agrobiodiversidade de quintais agroflorestais no município de Bonito, Estado do Pará

Agrobiodiversity of homegardens in Bonito, State of Para, Brazil

RESUMO: Os quintais agroflorestais são sistemas de uso da terra com função de proteção e produção, contribuindo de forma muito especial para a segurança alimentar de agricultores familiares. Assim, objetivou-se estudar a agrobiodiversidade de quintais agroflorestais em comunidades rurais do município de Bonito, Estado do Pará, Brasil. Os dados foram coletados em 24 quintais agroflorestais, em quatro comunidades deste município, com auxílio de entrevistas estruturadas e observação direta, seguida da realização de inventário florístico a 100% de intensidade. Foram estudados os seguintes aspectos: a composição florística, a estrutura horizontal e os índices de valor de preferência, bem como a classificação dos quintais por análise de agrupamento. As famílias Annonaceae, Arecaceae e Myrtaceae foram as que obtiveram maior número de espécies. As espécies frutíferas *Cocus nucifera*, *Musa* spp., *Citrus limonia* e *Anacardium occidentale* são as mais frequentes nos quintais agroflorestais estudados e apresentam os maiores valores de preferência. Os quintais apresentam riqueza e diversidade consideradas altas. Estas áreas são manejadas com baixo nível tecnológico, de forma tradicional e são compostas principalmente por espécies frutíferas, que fazem parte do hábito alimentar de agricultores familiares.

ABSTRACT: Homegardens are systems of land use with protection and production functions, contributing particularly to the food security of smallholders. The purpose of this research was to study the agrobiodiversity of homegardens in rural communities in Bonito, State of Para, Brazil. Data were collected from 24 homegardens in four communities of Bonito, with the aid of structured interviews and direct observation, followed by floristic inventory at 100% intensity. Floristic composition, horizontal structure, indices of preference value and the classification of homegardens by cluster analysis were studied. The families Annonaceae, Arecaceae and Myrtaceae presented the largest amount of species. The fruit species *Cocus nucifera*, *Musa* spp., *Citrus limonia*, *Anacardium occidentale* were the most frequent in the homegardens studied and presented the highest preference values. The homegardens studied presented high richness and diversity. These areas are managed traditionally, with low technological level, and are composed mostly of fruit species that make part of the smallholders' staple diet.

1 Introdução

A agricultura familiar tem um papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico da Amazônia, sobretudo na produção de alimentos, na geração de renda e na fixação do homem ao campo. Dentre os sistemas praticados pelos agricultores familiares, destacam-se os quintais agroflorestais, que contribuem para a redução dos desmatamentos e são importantes para a produção de alimentos, destinada principalmente ao autoconsumo e à geração de renda às famílias de agricultores com a comercialização da produção excedente (ROSA et al., 2007; FLORENTINO; ARAÚJO; ALBUQUERQUE, 2007; SIVIERO et al., 2011).

Esses agroecossistemas são estabelecidos no espaço do entorno da moradia do agricultor familiar, de forma a proporcionar microclima favorável ao desenvolvimento de várias espécies, bem como o sombreamento ao redor da moradia, oferecendo conforto ambiental e servindo de espaço de lazer e agregação familiar. Também exercem, portanto, função protetora e sociocultural.

Por serem as formas mais antigas de manejo da terra, os quintais agroflorestais são considerados sistemas ecologicamente sustentáveis (AMARAL; GUARIM NETO, 2008) e se caracterizam por sua eficiência, uma vez que são constituídos de espécies com diferentes hábitos de vida, formando múltiplos estratos, assemelhando-se à estrutura de florestas tropicais (ROSA et al., 2007).

Apesar das funções produtora e protetora, e da importância que estes quintais exercem para a segurança alimentar das populações no meio rural e periurbano, pouca atenção tem sido destinada a esses agroecossistemas.

O objetivo deste trabalho foi estudar a agrobiodiversidade de quintais agroflorestais do município de Bonito, no Estado do Pará, com ênfase na composição e na estrutura florísticas, e no padrão de uso das principais espécies cultivadas nos quintais.

2 Material e Métodos

A pesquisa foi realizada em 24 quintais agroflorestais pertencentes a agricultores familiares de quatro comunidades rurais de Bonito (01° 21' 48" de latitude Sul e 47° 18' 21" de longitude a Oeste de Greenwich), na microrregião Bragantina, Estado do Pará, Amazônia brasileira. Para a coleta de dados, foram utilizadas entrevistas estruturadas com 24 agricultores familiares e observação direta, seguida da realização de inventário florístico em 100% dos quintais agroflorestais produtivos identificados nestas comunidades. Quintais recém-estabelecidos e não produtivos não foram incluídos.

Na pesquisa, foram identificadas as espécies arbóreas e arbustivas, incluindo as palmeiras. As espécies herbáceas não foram inventariadas, pois nestes agroecossistemas são feitas constantes limpezas em seu piso (solo), além de serem feitos desbastes e podas em indivíduos do estrato herbáceo. Foram mensurados a altura total e o diâmetro a 1,30 m do solo para indivíduos com diâmetro maior ou igual a 10 cm. Estes dados possibilitaram o estudo da distribuição diamétrica de indivíduos do estrato arbóreo identificados nos quintais em classes de DAP com 10 cm de amplitude. Na ocasião, foi aferido o tamanho dos quintais agroflorestais.

A identificação taxonômica foi realizada, de acordo com as recomendações de Semedo e Barbosa (2007). A composição florística dos quintais foi estudada pela riqueza de espécie e pela diversidade florística, sendo esta última conforme o Índice de Shannon (H') (MAGURRAN, 1988).

O Índice de Shannon foi calculado pela fórmula $H' = - \sum pi \ln pi$, na qual pi é a proporção entre o número de indivíduos da espécie (ni) e o número total de indivíduos amostrados (N).

A equitabilidade foi medida pelo Índice de Pielou (J), calculado por $J = H'/H'_{max}$, em que H' é o Índice de Shannon e H'_{max} o logaritmo neperiano do número de espécies amostradas. De acordo com Arruda e Daniel (2007), este índice varia de zero a um, sendo equitabilidade baixa e alta, respectivamente. Quando multiplicado por 100, indica a porcentagem da diversidade atual em relação à máxima possível.

O padrão de uso das principais espécies cultivadas nos quintais foi analisado pelo índice de valor de preferência (IVP), obtido pela soma da abundância ($Abu\%$) e da frequência relativas ($Fre\%$), pela fórmula $IVP\% = Abu\% + Fre\%$ (SEMEDO; BARBOSA, 2007).

Para verificar a similaridade florística dos quintais agroflorestais, foi utilizada a análise de agrupamento. Foram consideradas as variáveis: riqueza, densidade e tamanho dos quintais. Os dados foram tabulados e organizados de forma sequencial, isto é, por comunidade, seguindo o critério de vizinhos, a fim de se verificar se a estrutura e a composição dos quintais davam-se em função do efeito vizinho. Para esta análise, as variáveis foram padronizadas para minimizar o efeito das diferentes escalas de medidas, tendo sido adotada a padronização com variância um e média zero, a partir da subtração das observações pela média da variável, e posterior divisão pelo desvio padrão de cada variável (CARGNELUTTI FILHO; STORCK; RIBEIRO, 2009). Os dados foram analisados pelo *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 15.0®).

3 Resultados e Discussão

Nos 24 quintais avaliados, foram observados 1168 indivíduos, pertencentes a 60 espécies, 52 gêneros e 30 famílias botânicas. O número médio de indivíduos por quintal foi de 48,5. A família com maior número de espécies foi a Annonaceae, seguida pelas famílias Arecaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Rutaceae e Sapotaceae (Tabela 1).

A *Annona muricata* L. (graviroleira) foi a espécie mais frequente da família Annonaceae. Estes resultados demonstram que esta família botânica tem grande importância econômica para os agricultores de Bonito, por contemplar espécies frutíferas de grande aceitação no mercado local. A polpa dos frutos é muito utilizada na forma de cremes, doces, e sucos.

Pesquisas realizadas em quintais agroflorestais mostram que em razão do valor econômico, essa espécie é comumente cultivada nestes agroecossistemas (JENSEN, 1993; WEZEL; BENDER, 2003; ROSA et al., 2007; AMARAL; GUARIM NETO, 2008; EICHEMBERG; AMOROZO; MOURA, 2009).

Tabela 1. Uso, abundância relativa (AR), frequência relativa (FR) e índice de valor de preferência (IVP) das espécies arbóreas e arbustivas identificadas em quintais agroflorestais no município de Bonito-Pará, Brasil.

Família	Nome científico	Nome vernacular	Uso	AR%	FR%	IVP
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	A	9,51	66,67	76,18
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	A	2,82	58,33	61,15
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	A	0,21	8,33	8,54
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	A	1,25	41,67	42,92
	<i>Spondias</i> sp.	Cajarana	A	0,73	20,83	21,56
	<i>Annona squamosa</i> L.	Atá	A	0,52	16,67	17,19
	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill	Biribá	A	0,31	12,50	12,81
	<i>Spondias mombim</i> L.	Taperebá	A	0,21	12,50	12,71
	<i>Xylopia</i> sp.	Envira	Ma	0,21	4,17	4,38
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	A	17,76	91,67	109,43
	<i>Euterpe oleracea</i> Martius	Açaí	A	5,54	54,17	59,70
	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	A	3,13	50,00	53,13
	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Inajá	S	0,42	12,50	12,92
	<i>Elaeis guineensis</i> L.	Dendê	S	0,10	4,17	4,27
Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i> L.	Cunambi	O	0,10	8,33	8,44
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Cuieira	O	0,21	8,33	8,54
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nich	Ipê amarelo	Ma	0,21	8,33	8,54
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	O	2,82	62,50	65,32
Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber.	Freijó	Ma	0,63	4,17	4,79
Caesalpinieae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Caatingueira	Ma	0,10	4,17	4,27
	<i>Delonix</i> sp.	Flamboyant	Or	0,10	4,17	4,27
	<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber × Ducke) Barneby	Paricá	Ma	0,84	4,17	5,00
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i> sp.	Sabugueiro	Me	0,10	4,17	4,27
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	A	3,24	54,17	57,41
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	S	0,21	8,33	8,54
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Ajiru	A	0,10	8,33	8,44
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Castanhola	Or	0,10	4,17	4,27
Gentianaceae	<i>Tachia guianensis</i> Aubl.	Caferana	O	0,21	4,17	4,38
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Will.	Abacate	A	2,82	50,00	52,82
Lecytidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	Castanhoeira	A	0,10	4,17	4,27
	<i>Holopyxidium jarana</i> (Huber) Ducke	Jarana	Ma	0,10	4,17	4,27
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	Acerola	A	1,04	50,00	51,04
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.	Muruci	A	0,10	4,17	4,27
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	Me	0,31	8,33	8,65
	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex. Spreng) Schum	Cupuçu	A	4,91	58,33	63,24
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	A	0,21	8,33	8,54
Melastomataceae	<i>Miconia juruensis</i> Pilg.	Tinteiro	Ma	0,31	12,50	12,81
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aublet.	Andiroba	Me	0,21	4,17	4,38
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Ma	0,10	4,17	4,27
Mimoseae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	A	2,09	41,67	43,76
	<i>Piptadenia</i> sp.	Angico	Ma	0,10	4,17	4,27
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	A	1,04	25,00	26,04
	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Or	0,52	20,83	21,36
Myrtaceae	<i>Eugenia guajava</i> L.	Goiaba	A	5,02	79,17	84,18
	<i>Eugenia cumini</i> L.	Ameixa	A	0,42	8,33	8,75
	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr&L. M.Perry	Jambo	A	0,31	8,33	8,65
	<i>Psidium guianense</i> Pers.	Araçá	A	0,21	4,17	4,38
Musaceae	<i>Musa</i> spp.	Banana	A	11,49	70,83	82,33

A = alimentação; Ma = madeireira; Me = medicinal; O = ornamental; S = sem uso econômico atual; O = outros.

Tabela 1. Continuação...

Família	Nome científico	Nome vernacular	Uso	AR%	FR%	IVP
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	A	0,73	8,33	9,06
Papilionaceae	<i>Erythrina indica picta</i>	Brasileirinho	Or	0,42	20,83	21,25
	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento	S/Or	0,10	4,17	4,27
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	A	1,67	20,83	22,51
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Me	0,21	12,50	12,71
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	A	8,05	87,50	95,55
	<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Limão	A	3,45	75,00	78,45
	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	Tangerina	A	1,57	41,67	43,23
Sapindaceae	<i>Paullinia cupana</i> Kunth	Guaraná	Me	0,21	4,17	4,38
Sapotaceae	<i>Pouteria cf caimito</i> Radlk.	Abiu	A	0,21	4,17	4,38
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Mart.) D.	Cutite	A	0,10	4,17	4,27
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.van Royen	Sapotilha	A	0,10	4,17	4,27

A = alimentação; Ma = madeira; Me = medicinal; O = ornamental; S = sem uso econômico atual; O = outros.

Outra família botânica importante nos quintais no município de Bonito foi a Arecaceae, que abriga as palmeiras. Nesta família, *C. nucifera* (coqueiro), *Euterpe oleracea* Martius (açazeiro) e *Bactris gasipaes* Kunth (pupunheira) foram as palmeiras mais frequentes. O cultivo do coqueiro, segundo os agricultores locais, visa à comercialização e ao autoconsumo, principalmente o consumo da água do fruto imaturo (coco verde), de sabor suave a agradável, tendo caráter nutritivo.

C. nucifera apresentou maior abundância, frequência relativa e índice de valor de preferência igual a 109,43 (Tabela 1). A alta ocorrência desta palmeira nos quintais deve-se a questões socioeconômicas e culturais, assim como aos incentivos de programas governamentais, pois muitos agricultores produziram e adquiriram mudas de *C. nucifera* de vizinhos, ou ainda obtiveram de programas governamentais, como o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO-Especial). Pesquisas desenvolvidas na microrregião Bragantina mostraram que muitas famílias de agricultores, na década de 1990, receberam mudas de coqueiro financiadas por este programa (ROSA et al., 2009).

A palmeira *C. nucifera* foi uma das espécies importantes e presentes em quintais agroflorestais de Boa Vista, Estado de Roraima, apresentando índice de valor de preferência de até 20,5% (SEMEDO; BARBOSA, 2007).

Outra espécie pertencente à família Arecaceae, frequente nos quintais agroflorestais, é a *E. oleracea* (açazeiro), cujo fruto, quando processado, produz uma bebida chamada de “vinho do açai”, muito apreciada na Amazônia e que faz parte do hábito alimentar dos agricultores familiares de Bonito, tendo em vista seu valor nutritivo e terapêutico.

A espécie *B. gasipaes* (pupunheira) apresentou frequência de 50%, o que pode ser justificado pela produção e pelo valor de seu fruto, que tem grande aceitação nestas comunidades, representando uma importante fonte de alimento para as famílias. Outro produto a ser obtido da pupunheira é o palmito. No entanto, para isso, as pupunheiras são conduzidas em sistemas produtivos comerciais, em monocultivo ou consórcio; segundo Soares et al. (2011), a produção de palmito de pupunha no Brasil é competitiva, pois pode apresentar lucratividade positiva.

A espécie *A. maripa* (inajá), palmeira arborescente cujo óleo extraído do fruto apresenta potencial de uso para a produção de biocombustível ocorreu nos quintais, mas não foi tão frequente como as demais palmeiras mencionadas, pelo fato de não ser comercial. Contudo, seus frutos servem de alimento para os animais domésticos presentes nos quintais.

Pesquisas realizadas na Amazônia e em outras regiões do Brasil, no universo da agricultura familiar, também identificaram a ocorrência de espécies pertencentes à família Arecaceae de valor comercial e destinadas ao autoconsumo humano, em quintais agroflorestais (RONDON NETO et al., 2004; ROSA et al., 2007; AMARAL; GUARIM NETO, 2008; SEMEDO; BARBOSA, 2007; SCOLES, 2009; SIVIERO et al., 2011). Esta família botânica, portanto, exerce um papel importante no autoconsumo das famílias de agricultores, na produção de frutos e, por conseguinte, na geração de renda.

Do total de espécies cultivadas nos quintais agroflorestais de Bonito-PA, 56,7% são produtoras de frutos usados na alimentação humana. Este dado demonstra que as frutíferas são as espécies preferenciais dos agricultores locais. Esse fato ocorre porque os frutos contribuem tanto para a segurança nutricional e alimentar quanto para a geração de rendas dos agricultores familiares da Amazônia. No caso de Bonito, os frutos são pouco comercializados – dentre estes, destaca-se o fruto da *C. nucifera* (coco) –, pois a maioria é destinada ao autoconsumo. A comercialização é realizada na própria vila, diretamente com atravessadores.

O cultivo de espécies alimentares destinadas ao autoconsumo humano também foi verificado em quintais agroflorestais estudados no meio rural em biomas brasileiros (AMARAL; GUARIM NETO, 2008; EICHEMBERG; AMOROZO; MOURA, 2009; SIVIERO et al., 2011). Para o último autor, estas espécies são responsáveis por garantir a qualidade da alimentação da família.

A preferência por culturas alimentares, sobretudo de espécies frutíferas, também foi constatada por Wezel e Bender (2003), em pesquisa feita em Cuba. De acordo com esses autores, a produção dos quintais proporciona, em geral, uma ampla e diversificada base para a subsistência das famílias, e

é particularmente importante por prover alimentos com baixa mão de obra externa e por gerar fonte de renda, apesar de a produção ser pequena.

As espécies madeireiras somam apenas 15% dos quintais agroflorestais no município de Bonito, seguidas pelas medicinais e ornamentais, perfazendo 8,3% cada. A porcentagem de espécies empregadas como condimentos, utilizadas na produção de artesanatos e produtoras de sombra (11,7%) foi baixa, em razão da preferência por frutíferas; tais espécies integram a categoria “outros usos”.

O uso de espécies madeireiras, medicinais, ornamentais, entre outros, também foi observada por Florentino, Araújo e Albuquerque (2007) em quintais agroflorestais estabelecidos em Caruaru, no nordeste brasileiro, e por Carniello et al. (2010), em quintais urbanos de Mirassol D'Oeste, no Estado do Mato Grosso.

A preferência por espécies medicinais, ornamentais, condimentares, empregadas em artesanatos e como produtora de sombra dá-se, sobretudo, por razões socioeconômicas e culturais decorrentes da origem geográfica; baseiam-se, principalmente, nas experiências adquiridas de gerações passadas ao longo do tempo.

A palmeira *C. nucifera* e, seguidamente, as espécies *Eugenia guajava* L., *Musa* spp., *Citrus limonia* (L.) Osbeck e *Anacardium occidentale* L. foram as espécies mais importantes na estrutura arbórea dos quintais agroflorestais no município de Bonito e apresentaram os maiores valores para o índice de valor de preferência.

Os quintais agroflorestais de Bonito apresentaram riqueza florística moderada e alta diversidade de espécies (Tabela 2). Em média, foram identificadas 14 espécies, com o mínimo de nove e o máximo de 23 espécies.

Os Índices de Shannon obtidos para os quintais agroflorestais estudados tiveram uma amplitude de 1,60 (Q11) a 2,77 (Q07), indicando uma grande diferença na riqueza de espécies arbóreas e arbustivas, bem como na diversidade apresentada nestas áreas.

Os quintais de Bonito-PA podem ser considerados de alta diversidade (média de 2,21), quando comparados a quintais urbanos de Boa Vista-RO, em pesquisas de Semedo e Barbosa (2007), que obtiveram média próxima a 1,0, e com diversidade próxima à encontrada por Gomes (2010) em quintais urbanos de Irati (PR), com Índice de Shannon médio de 2,30.

A diversidade florística obtida para os quintais agroflorestais pesquisados em Bonito se aproximou dos valores encontrados por Saha et al. (2009), porém foi superior à encontrada por Abebe, Wiersum e Bongers (2010) em 12 quintais da Etiópia, variando de 1,21 a 1,75.

Em Cuba, Wezel e Bender (2003) identificaram 97 espécies de plantas em três estratos dos quintais agroflorestais pesquisados. Saha et al. (2009), estudando quintais agroflorestais na Índia, encontraram uma riqueza de 105 espécies em quintais com menos de 0,4 ha. Em Bangladesh, Kabir e Webb (2009) encontraram 412 espécies de plantas em 402 quintais, com média de 34 espécies em cada um destes.

De acordo com Abdoellah et al. (2006), a baixa diversidade de plantas encontradas nos quintais da Indonésia pode estar associada ao aumento das monoculturas comerciais. Para esses autores, essa mudança traz consigo a diminuição da diversidade

de plantas, os riscos mais elevados, o maior uso de insumos externos e a diminuição da equidade social.

A diversidade pode ser resultado de determinadas circunstâncias: o tamanho da área destinada aos quintais; a idade, visto que os quintais apresentaram, em média, 11,5 anos; a preferência do agricultor; as questões culturais, relacionadas ao hábito alimentar e à medicina tradicional; ou ainda a condução dos quintais, uma vez que esses agroecossistemas são manejados exclusivamente com a mão de obra familiar e com baixo nível tecnológico. Gomes (2010) também sugere que fatores socioeconômicos e culturais possam influenciar tanto na diversidade destes sistemas como na sua simplificação.

A equitabilidade variou de 0,64 a 0,97, sendo a média de 0,85. Os índices de equitabilidade de todos os quintais agroflorestais foram superiores a 0,5, o que, segundo Magurran (1988), indica que a diversidade máxima está próxima da encontrada nos quintais. A leitura desse índice propõe que à medida que se chega próximo a um, tem-se maior diversidade alcançável de espécies, com melhor distribuição entre o número de indivíduos por espécies. Isso quer dizer que o quintal 15 apresentou melhor distribuição do número de indivíduos por espécies. O quintal 21 apresentou menor equitabilidade, em decorrência da dominância de cajueiros e coqueiros, espécies que juntas foram responsáveis por 72,8% da densidade desse quintal.

O dendrograma de similaridade florística gerado (Figura 1) permitiu distinguir quatro grupos: o grupo A, composto por 12 quintais com tamanho médio de 1607,6 m²; o grupo B, constituído por cinco quintais com área média de 803 m²; o grupo C, formado por três quintais com tamanho médio de 2500 m², e, finalmente, o grupo D, formado por quatro quintais, que contemplou os sistemas com 2375 m² de área. O grupo A pode ser considerado como sendo o de estrutura mais comum nos quintais agroflorestais do município de Bonito-Pará. Além disso, por este dendrograma, pode-se observar que a proximidade entre quintais não influenciou na similaridade destes sistemas, demonstrando que as redes de

Tabela 2. Densidade (D), riqueza (S), diversidade (H') e equitabilidade (E) de quintais agroflorestais no município de Bonito-Pará.

Quintal	D	S	H'	E	Quintal	D	S	H'	E
Q01	37	12	1,95	0,78	Q13	61	19	2,47	0,84
Q02	39	12	2	0,80	Q14	48	17	2,47	0,87
Q03	52	15	2,25	0,83	Q15	18	13	2,48	0,97
Q04	39	14	2,35	0,89	Q16	21	11	2,14	0,89
Q05	30	17	2,62	0,93	Q17	42	10	2,05	0,89
Q06	100	17	2,35	0,83	Q18	45	17	2,62	0,93
Q07	58	23	2,77	0,88	Q19	73	15	2,27	0,84
Q08	26	10	1,90	0,83	Q20	25	14	2,47	0,93
Q09	87	10	1,80	0,78	Q21	70	13	1,64	0,64
Q10	46	12	2,09	0,84	Q22	72	12	1,93	0,78
Q11	24	9	1,60	0,73	Q23	39	14	2,41	0,91
Q12	68	14	1,98	0,75	Q24	44	14	2,45	0,93

troca, como proposto por Gomes (2010), não influenciaram na similaridade destas áreas.

Os quintais agroflorestais estabelecidos no município de Bonito pelos agricultores familiares apresentaram tamanho médio de 1679,4 m², moda igual a 2500 m² e mediana 1600 m², assim como grande amplitude (mínimo de 500 m² e valor máximo de 2500 m²).

A correlação entre o tamanho dos quintais e a riqueza de espécies foi positiva e moderada (0,62), revelando que quanto maior for a área do quintal, maior será a riqueza de espécies naquele espaço. Entretanto, o grau de associação entre tamanho e diversidade de espécies (0,34), bem como entre tamanho e idade dos quintais (0,27), foi baixo e positivo.

A inter-relação entre a riqueza e a diversidade de espécies foi alta e positiva (0,79), mostrando que quanto maior a riqueza, maior será a diversidade de espécies nos quintais pesquisados. Em contrapartida, o grau de associação entre riqueza e idade foi muito baixo e negativo (-0,042). A diversidade de espécies também apresentou baixa correlação com o tamanho do quintal (0,11).

Kehlenbeck e Maass (2004), ao estudarem a similaridade entre os quintais agroflorestais na Indonésia, também constataram que o tamanho do quintal foi a principal variável a explicar a similaridade, seguido pela idade e pela composição florística.

O tamanho médio dos quintais no município de Bonito-PA é superior ao tamanho médio dos quintais observados por Amaral e Guarim Neto (2008) em Mato Grosso, cuja média foi de 622 m². Contudo, o tamanho médio dos quintais no município de Bonito foi inferior ao tamanho dos quintais estabelecidos em Mazagão-AP, os quais variaram de 3.510 m² a 8.260 m² (GAZEL FILHO, 2008).

Embora sejam maiores do que os de Matogrosso, o tamanho médio de quintais na região do município de Bonito é pequeno. A redução no tamanho pode estar associada ao processo de minifundiarização na microrregião Bragantina, decorrente do crescimento populacional, uma vez que, segundo Rosa et al. (2009), a Zona Bragantina teve processo de ocupação diretamente ligado à construção da antiga estrada de ferro, que, ao ligar as cidades de Belém e Bragança, incentivou uma grande migração para essa região, tornando-a uma das áreas da Amazônia brasileira mais densamente povoada.

Na Índia, os quintais agroflorestais foram considerados pequenos quando eram menores do que 400 m² e grandes, quando maiores do que 400 m² (SAHA et al., 2009). Na indonésia, Kehlenbeck e Mass (2004) encontraram quintais com tamanho mínimo de 240 m² e máximo de 2.400 m², sendo a média de 700 m². Estes autores não identificaram diferença significativa entre os tamanhos dos quintais.

A distribuição diamétrica dos indivíduos do estrato arbóreo (DAP ≥ 10 cm) de quatro quintais agroflorestais, com maiores densidade nos grupos A, B, C e D do dendrograma de similaridade (Q22, Q17, Q13 e Q06), tendeu a uma distribuição de "J" invertido, com o maior número de indivíduos ocorrendo nas classes inferiores de diâmetro (Figura 2), e aproximou-se parcialmente da estrutura diamétrica de florestas nativas (ROSA et al., 2007).

A espécie *Mangifera indica* L. (mangueira) teve destaque nas cinco últimas classes diamétricas. O cultivo de mangueiras nos quintais agroflorestais no município de Bonito deve-se aos

seus frutos, que fazem parte da dieta alimentar dos agricultores locais e ao sombreamento proporcionado pela copa frondosa desta espécie, que gera melhor conforto térmico, abrigo para as famílias nos momentos de lazer.

O cultivo de mangueira nos quintais agroflorestais no município de Bonito e em outros locais da Amazônia tem uma relação direta com as questões socioambiental e cultural. Em virtude disso, a mangueira é frequentemente cultivada em quintais agroflorestais em Boa Vista, Roraima (SEMEDO; BARBOSA, 2007), em Acará, Pará (SCOLES, 2009) e em Mirassol D'Oeste, Mato Grosso (CARNIELLO et al., 2010).

A classe diamétrica de zero a 9,99 cm (estrato inferior) apresentou o maior número de indivíduos e foi bem representada pelas espécies *Musa* spp. (bananeira), *Eugenia guajava* L. (goiabeira), *E. oleraceae* (açazeiro) e *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro), *Musa* spp. e *A. occidentale* foram encontradas em ambos os estratos. Isto se deve ao fato de estas espécies, em geral, apresentarem menor porte e participarem de estratos inferiores dos quintais.

A produção de frutos nos quintais do Município de Bonito ocorre praticamente o ano todo; porém, o período de frutificação de grande parte das espécies ocorre de janeiro a maio, coincidindo com o período de maior precipitação na região Amazônica. Isto denota que a frutificação nos quintais tem uma relação direta com os fatores ambientais, como a precipitação.

Freitas, Santos e Oliveira (2010), pesquisando sistemas agroflorestais no Estado do Amapá, constataram que os picos de frutificação de espécies frutíferas, com produção anual, também ocorrem no período mais chuvoso. Este fato também foi constatado em Rondônia por Almeida e Barbosa (2010), e por Ribeiro et al. (2007) na Amazônia Central, ao estudarem espécies frutíferas de grande importância econômica e cultural deste bioma.

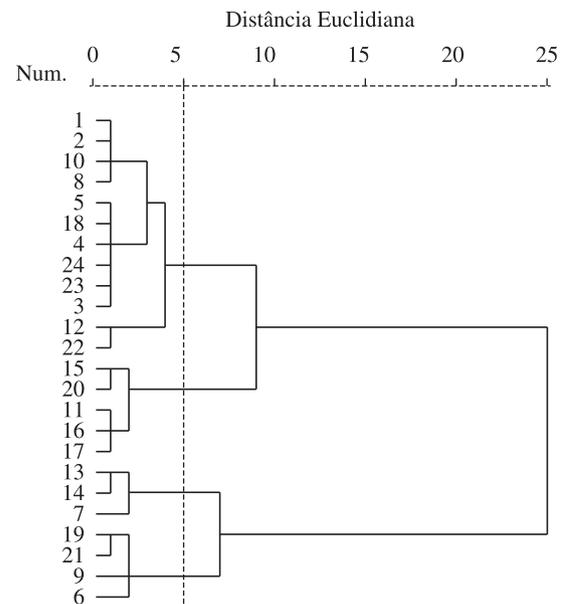


Figura 1. Dendrograma de similaridade florística de quintais agroflorestais no município de Bonito-Pará, Brasil, obtido pelo Método de Ward e pela distância Euclidiana.

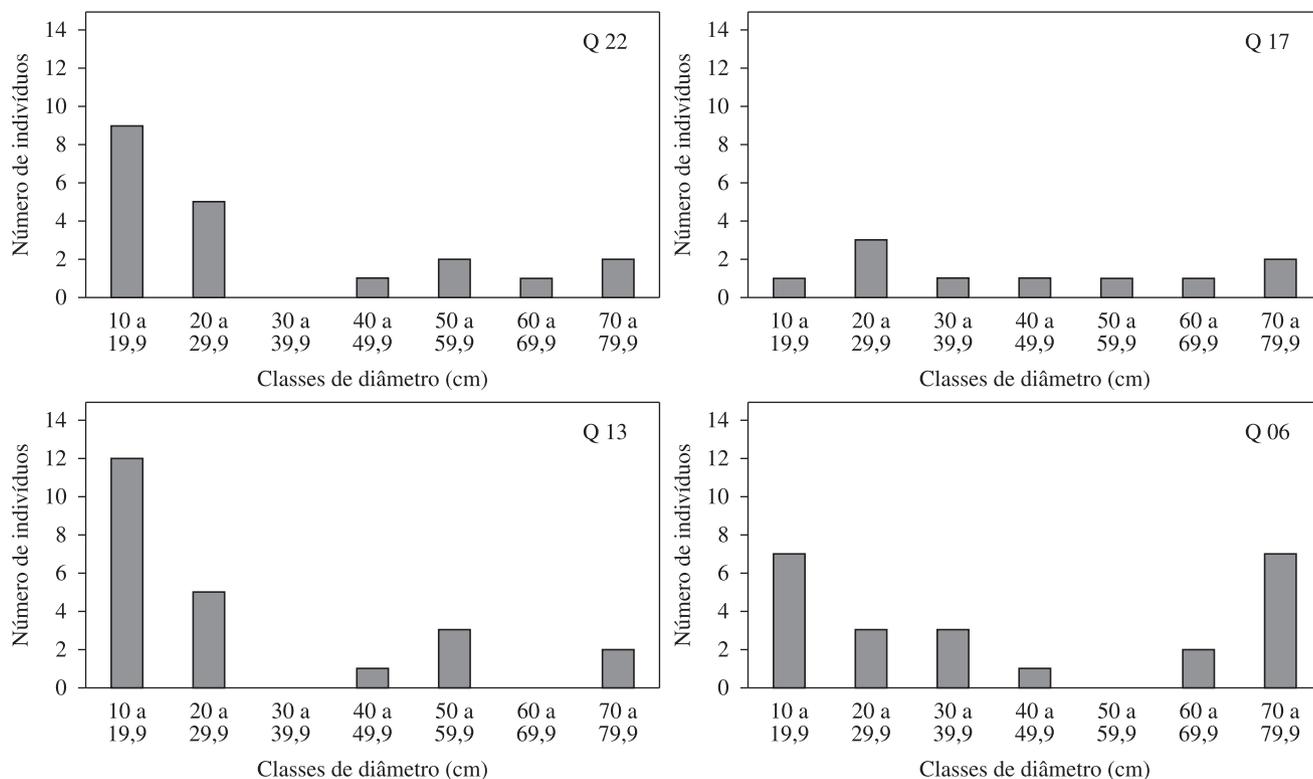


Figura 2. Distribuição diamétrica de indivíduos do estrato arbóreo (DAP \geq 10 cm) de quatro quintais agroflorestais (Q22, Q17, Q13, Q06), no município de Bonito-Pará.

Os quintais agroflorestais em Bonito-PA são manejados com baixo nível tecnológico pelas famílias de agricultores, com destaque para a mulher, que é a principal responsável pelo manejo.

Todas as atividades desenvolvidas nos quintais no município de Bonito – desde o preparo de área, o plantio e as aplicações de tratamentos culturais – são manuais e com ausência de insumos químicos externos. Os membros da família manejam a regeneração natural das espécies existentes nos quintais – como é no caso do inajá – e, de posse da muda produzida ou adquirida pela família, fazem o plantio no período chuvoso. Os agricultores realizam várias experiências de forma empírica (propagação, arranjo espacial, adubação, técnicas de manejo, como desbastes e poda, etc.), contribuindo, dessa forma, para a domesticação de espécies nativas.

4 Conclusões

Os quintais agroflorestais apresentaram expressiva riqueza florística e alta diversidade de espécies vegetais. A similaridade indicou a formação de quatro grupos de quintais em Bonito, predominando as áreas com mais de 1600 m².

As famílias botânicas Annonaceae, Arecaceae e Myrtaceae foram as mais representadas em número de espécies. As espécies frutíferas – como *Cocus nucifera*, *Musa* spp., *Citrus limonia* e *Anacardium occidentale* – são as mais importantes na estrutura arbórea dos quintais agroflorestais e com maior valor de preferência.

Os quintais estabelecidos em Bonito são manejados com baixo nível tecnológico, na forma tradicional, e são compostos principalmente de espécies frutíferas de valor comercial,

cujos frutos fazem parte do hábito alimentar dos agricultores familiares. Os produtos oriundos dos quintais são mais usados para a autoconsumo.

Estes sistemas de uso da terra podem ser diversificados e melhor manejados, de forma a aumentar a riqueza e a abundância de espécies. Por conseguinte, podem proporcionar conforto ambiental para as famílias e aumentar a possibilidade de incremento na produção de frutos e, com isso, contribuir, ainda mais, para a segurança alimentar e o bem-estar das famílias de agricultores da região Amazônica.

Agradecimentos

Agradecemos aos agricultores pela cordialidade com que nos receberam em suas propriedades; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de Bolsa de Doutorado; à Fundação Amazônia Paraense de Amparo à Pesquisa (FAPESPA), pelo apoio financeiro, e a toda a equipe do Projeto “Sistemas de produção sustentável de inajá (*Attalea maripa* (Aubl.) Mart) para a recuperação de áreas degradadas e a produção de biodiesel na agricultura familiar”.

Referências

- ABDOELLAH, O. S.; HADIKUSUMAH, H. Y.; TAKEUCHI, K.; OKUBO, S.; PARIKESIT, G. Commercialization of homegardens in an Indonesian village: vegetation composition and functional changes. *Agroforestry Systems*, v. 68, p. 1-13, 2006. <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-005-7475-x>

- ABEBE, T.; WIERSUM, K. F.; BONGERS, F. Spatial and temporal variation in crop diversity in Agroforestry homegardens of southern Ethiopia. *Agroforestry systems*, v. 78, p. 309-322, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-009-9246-6>
- ALMEIDA, J. R.; BARBOSA, C. G. Diagnóstico da arborização urbana da cidade de Cacoal-RO. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, n. 1, p. 61-81, 2010.
- AMARAL, C. N.; GUARIM NETO, G. Os quintais como espaços de conservação e cultivo de alimentos: um estudo na cidade de Rosário Oeste (Mato Grosso, Brasil). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas*, v. 3, n. 3, p. 329-341, 2008.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L.; RIBEIRO, N. D. Agrupamento de cultivares de feijão em presença e em ausência de multicolinearidade. *Ciência Rural*, v. 39, n. 9, p. 2409-2418, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009000900005>
- CARNIELLO, M. A.; SILVA, R. S.; CRUZ, M. A. B.; GUARIM NETO, G. Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. *Acta Amazonica*, v. 40, n. 3, p. 451-470, 2010.
- EICHEMBERG, M. T.; AMOROZO, M. C. M.; MOURA, L. C. Species composition and plant use in old urban homegardens in Rio Claro, Southeast of Brazil. *Acta Botanica*, v. 23, n. 4, p. 1057-1075, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062009000400016>
- FLORENTINO, A. T. N.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 21, n. 1, p. 37-47, 2007.
- FREITAS, J. L.; SANTOS, M. M. L. S.; OLIVEIRA, F. A. Fenologia reprodutiva de espécies potenciais para arranjo em sistemas agroflorestais, na Ilha de Santana, Amapá. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 53, n. 1, p. 78-86, 2010.
- GAZEL FILHO, A. B. *Composição, estrutura e função de quintais agroflorestais no município de Mazagão, Amapá*. 2008. 104 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- GOMES, G. S. *Quintais agroflorestais no município de Irati-Paraná, Brasil: agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental*. 2010. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- JENSEN, M. Soil conditions, vegetation structure and biomass of a Javanese homegarden. *Agroforestry Systems*, v. 24, p. 171-186, 1993. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00706890>
- KABIR, M. E.; WEBB, E. Household and homegarden characteristics in southwestern Bangladesh. *Agroforestry Systems*, v. 75, p. 129-145, 2009. <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-008-9142-5>
- KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. *Agroforestry Systems*, v. 63, p. 53-62, 2004. <http://dx.doi.org/10.1023/B:AGFO.0000049433.95038.25>
- MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge: British Library, 1988. 179 p.
- RIBEIRO, G. O.; MORAIS, R. R.; GONÇALVES, J. F. C.; OLIVEIRA, E. R. N.; CAMPOS, F. C.; SANTOS, A. L. W. Aspectos fenológicos de espécies constituintes de um sistema agroflorestal na Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 2, p. 282-282, 2007.
- RONDON NETO, R. M.; BYCZKOVSKI, A.; WINNICKI, J. A.; SIMÃO, S. M. M.; PASQUALOTTO, T. C. Os quintais agroflorestais do assentamento rural Rio da Areia, município de Teixeira Soares, PR. *Cerne*, v. 10, n. 1, p. 125-135, 2004.
- ROSA, L. S.; SILVEIRA, E. L.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S.; PEROTE, J. R. S.; VIEIRA, T. A. Os quintais agroflorestais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança-PA: composição florística, uso de espécies e divisão de trabalho familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 2, n. 2, p. 337-341, 2007.
- ROSA, L. S.; VIEIRA, T. A.; SANTOS, A. P. A.; MENESES, A. A. S.; RODRIGUES, A. F.; PEROTE, J. R. S.; LOPEZ, C. V. C. Limites e oportunidades para a adoção de sistemas agroflorestais pelos agricultores familiares da microrregião Bragantina, Pa. In: PORRO, R. (Ed.). *Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação*. Brasília: Embrapa/ICRAF, 2009. p. 645-670.
- SAHA, S. K.; NAIR, P. K. R.; NAIR, V. D.; KUMAR, B. M. Soil carbon stock in relation to plant diversity of homegardens in Kerala, India. *Agroforestry Systems*, v. 76, p. 53-65, 2009. <http://dx.doi.org/10.1007/s10457-009-9228-8>
- SCOLES, R. El quintal y las frutas: recursos económicos y alimentares en la comunidad Negra de Itacoã, Acará, Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 39, n. 1, p. 1-10, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000100001>
- SEMEDO, R. J. C. G.; BARBOSA, R. I. Árvores frutíferas nos quintais urbanos de Boa Vista, Roraima, Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, v. 37, n. 4, p. 497-504, 2007.
- SIVIERO, A.; DELUNARDO, T. A.; HAVERROTH, M.; OLIVEIRA, L. C.; MENDONÇA, A. M. S. Cultivo de Espécies Alimentares em Quintais Urbanos de Rio Branco, Acre, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 25, n. 3, p. 549-556, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000300006>
- SOARES, N. S.; SOUSA, E. P.; CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L. Competitividade do palmito de pupunha no Brasil em diferentes sistemas de produção. *Revista Árvore*, v. 35, n. 6, p. 1287-1297, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000700015>
- WEZEL, A.; BENDER, S. Plant species diversity of homegardens of Cuba and its significant for household food supply. *Agroforestry Systems*, v. 57, p. 39-49, 2003. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1022973912195>