

FLORESTAS ANTRÓP
NO ACRE: INVENTÁRIO FLO
NO GEOGLIFO TRÊS VERT
ACREI



FLORESTAS ANTRÓPICAS
NO ACRE: INVENTÁRIO FLORESTAL
NO GEOGLIFO TRÊS VERTENTES,
ACRELÂNDIA

WILLIAM BALÉE

TULANE UNIVERSITY, NEW ORLEANS, ESTADOS UNIDOS

DENISE P. SCHAAN

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, BELÉM, BRASIL

JAMES ANDREW WHITAKER

TULANE UNIVERSITY, NEW ORLEANS, ESTADOS UNIDOS

ROSÂNGELA HOLANDA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, RIO BRANCO, BRASIL

FLORESTAS ANTRÓPICAS NO ACRE: INVENTÁRIO FLORESTAL NO GEOGLIFO TRÊS VERTENTES, ACRELÂNDIA

Resumo

O artigo apresenta os resultados do primeiro inventário de um hectare realizado na área de um sítio tipo geoglifo. Até o momento, todos os geoglifos estudados não tinham cobertura vegetal. O geoglifo Três Vertentes não mostra evidência de ter sido queimado ou usado para agricultura ou assentamento no passado recente. Assim, é possível que a vegetação existente sobre o geoglifo não tenha sido perturbada, com a possível exceção de usos extrativos pela caça ou coleta de látex. Trata-se de uma mata de cipó. Essa conclusão apoia-se na grande proporção de árvores dicotiledôneas cobertas por cipós, com a alta densidade e frequência de moráceas, cuja maior parte é composta por cipós ou trepadeiras. Há grande densidade e frequência de palmeiras excluem cipós, também a alta frequência de bananeiras bravas (*Phenakospermum guyanense*). Nota-se uma área basal relativamente pequena e o pequeno número de indivíduos com dbh ≥ 10 cm dentro de um hectare de floresta. É surpreendente o fato de haver uma nova espécie a cada dois ou três indivíduos com dbh ≥ 10 cm. A conclusão resultante desses dados é que os engenheiros e construtores originais do geoglifo não deixaram como legado pobreza de espécies vegetais e degradação ambiental.

Palavras-chave: inventário florestal, arqueologia Amazônica, biodiversidade.

ANTHROPIC FOREST IN ACRE: FOREST INVENTORY ATOP THE GEOGLYPH TRÊS VERTENTES, ACRELÂNDIA

Abstract

This article reports results from the first one hectare forest inventory carried out atop a geoglyph. To date almost all the geoglyphs that have been studied have lacked forest cover. The geoglyph of Três Vertentes exhibits no evidence of having been burned or used for agriculture or settlement in the recent past. As such, it is likely the vegetation extant on the geoglyph has been essentially undisturbed with the possible exception of occasional extractive uses such as hunting of game and scoring of rubber trees (*Hevea brasiliensis*). The forest of the geoglyph is a vine forest. This is substantiated by the large percentage of dicotyledenous trees covered in vines; the high density and frequency of moraceous species, many of which are vines or stranglers; the high density and frequency of palms, which exclude vines; the high frequency of wild bananas (*Phenakospermum guyanense*); the relatively low total basal area and small number of individuals ≥ 10 cm dbh inside one hectare of forest. What is surprising is the fact that one of every two to three individuals ≥ 10 cm dbh on the plot represents a new species. The conclusion we draw from

these data is that the original engineers and builders of the geoglyphs did not leave a legacy of species poverty and environmental degradation.

FORET ANTHROPIQUE DANS L'ETAT D'ACRE: INVENTAIRE FORESTIER DU GEOGLYPHE TRES VERTENTES, ACRELANDIA

Sommaire

Cet article expose les résultats du premier inventaire forestier d'une superficie d'un hectare effectué au sommet d'un géoglyphe. Presque tous les géoglyphes étudiés jusqu'ici étaient dénués de couverture forestière. Le géoglyphe Très Vertentes ne présente aucune évidence d'avoir été brûlé, ni d'avoir été utilisé pour l'agriculture, ni d'avoir été habité dans le passé récent. Il est donc plausible que la végétation actuelle du géoglyphe ait été essentiellement non perturbée à l'exception possible d'occasionnelles utilisations extractives comme la chasse et l'écorcement d'arbres à caoutchouc (*Hevea brasiliensis*). La forêt du géoglyphe est une forêt de lianes. Ceci s'explique par la présence d'un grand pourcentage d'arbres dicotylédones couverts de lianes ; la haute densité et grande fréquence de palmiers (qui excluent les lianes) ; la haute fréquence de bananiers sauvages (*Phenakospermum guyanense*) ; la superficie relativement petite et le faible nombre d'arbres et de lianes ≥ 10 cm de diamètre à la hauteur de la poitrine (DHP) dans un hectare de forêt. Ce qui est surprenant, c'est le fait qu'un sur deux à trois arbres et lianes ≥ 10 cm DHP de l'échantillon représente une nouvelle espèce. Ces données nous mènent à conclure que l'action des premiers ingénieurs et bâtisseurs des géoglyphes n'ont pas provoqué de perte des espèces, ni de dégradation de l'environnement.

Mots-clés: inventaire forestier, archéologie amazonienne, biodiversité.

Endereço do primeiro autor para correspondência: Department of Anthropology, 101 Dinwiddie Hall, Tulane University. New Orleans, LA 70118. E-mail: wbalee@tulane.edu

INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, tem havido considerável avanço nas pesquisas arqueológicas na Amazônia no que diz respeito ao entendimento sobre a dinâmica de ocupação do território por grupos humanos e seu impacto sobre as paisagens tropicais (De-nevan 2001, Erickson 2010, Heckenberger et al. 2003, Roosevelt et al. 1996, Rostain 2010, 2013, Schaan 2010, 2012). Gestou-se com a ajuda da etnobotânica a atual ideia compartilhada por cientistas de diferentes áreas de que populações pré-colombianas modificaram consideravelmente seu entorno (Balée 1994, Posey 1985).

Investigações junto a sociedades indígenas contemporâneas têm demonstrado que esses povos têm causado transformações significativas nos ambientes em que vivem como consequência de suas práticas de cultivo. Locais de antigas roças abandonadas exibem diversidade alfa (a diversidade no local, consistindo de um tipo de paisagem) superior de espécies se comparados a áreas nunca cultivadas, indicando que distúrbios causados pelas atividades humanas, nesse caso, tem o potencial de aumentar a diversidade de espécies no lugar (Balée 2006, 2010, McMichael et al. 2012).

Os inventários botânicos sobre sítios arqueológicos têm sido utilizados para inferir sobre os impactos humanos em relação à cobertura vegetal após o abandono de determinado local por populações humanas. Em 1993, foi realizado um inventário botânico da floresta existente sobre o sítio arqueológico Ibibate, um monte artificial (*mound*) pré-colombiano localizado nas savanas de Mojos, na Amazônia Boliviana (Erickson & Balée 2006). Esse inventário indicou a existência de diversidade alfa na floresta que cresceu sobre o sítio, que não pode ser explicada sem levar em conta a antiga engenharia que produziu essa extensa plataforma de terra, elevada muito

acima do nível das inundações anuais (Erickson 2008). A elevação artificial permitiu o crescimento de uma floresta significativamente mais diversa do que a da área adjacente não modificada.

A partir da experiência dos autores nas áreas da etnobotânica e arqueologia, planejou-se a realização de um inventário botânico no sítio arqueológico Três Vertentes, um sítio do tipo geoglifo, localizado no leste do estado do Acre. Os geoglifos do Acre são bastante peculiares por terem sido locais onde não apenas ocorreu considerável remoção de camadas do subsolo através da escavação de valetas profundas e deposição do solo escavado do lado de fora da estrutura, formando uma mureta de proteção.

É possível também deduzir que parte do solo tenha sido utilizada no interior do recinto cercado pela valeta, com o objetivo de nivelá-lo. Nesse sentido, contando com a topografia alterada e a possível retirada da vegetação para a realização de atividades culturais, ocorreria um crescimento da vegetação, posterior ao abandono, em condições alteradas pela ação humana no passado, como no caso da floresta que cresceu sobre o monte Ibibate.

Uma diferença cultural importante entre os dois sítios arqueológicos diz respeito ao fato de que as técnicas construtivas que deram origem ao geoglifo, assim como sua morfologia, são diferentes. Além disso, existem também diferenças geográficas importantes entre o geoglifo Três Vertentes e o teso Ibibate em termos de latitude, altitude, precipitação, geomorfologia regional, entre outras. O inventário botânico seria realizado para compreender a floresta que nasceu sob essas condições e compará-la com outras florestas amazônicas, sejam elas antropogênicas ou não.

Nesse artigo, descrevemos os procedi-

mentos e os resultados do inventário florestal realizado no sítio arqueológico Três Vertentes, localizado no extremo nordeste do estado do Acre, no município de Acrelândia (Figura 1). O sítio Três Vertentes é constituído por valeta contínua formando uma estrutura retangular com 177 m de largura no sentido L-O e 195 m de comprimento no sentido N-S, estando aproximadamente orientada nesse eixo.

O período de construção e ocupação humana do sítio não está datado, assim como não se sabe a idade da floresta que existe atualmente sobre ele. Sabe-se, entretanto, de acordo com aspectos fisionômicos e florísticos, que a floresta que cresceu sobre

o sítio Três Vertentes não é de formação recente. Nesse sentido, decidiu-se trabalhar com a hipótese de que, devido às alterações topográficas e - possivelmente - pedológicas envolvidas tanto na construção quanto na ocupação do geoglifo, somadas aos resíduos de atividades culturais que implicam quase sempre em alteração da composição química e física dos solos, assim como as práticas de manejo florestal e agrícolas exercidas por povos amazônicos que resultam na dispersão antropogênicas de sementes e plantas, a atual configuração botânica do sítio refletiria de alguma forma essa história, na forma de uma maior diversidade alfa.

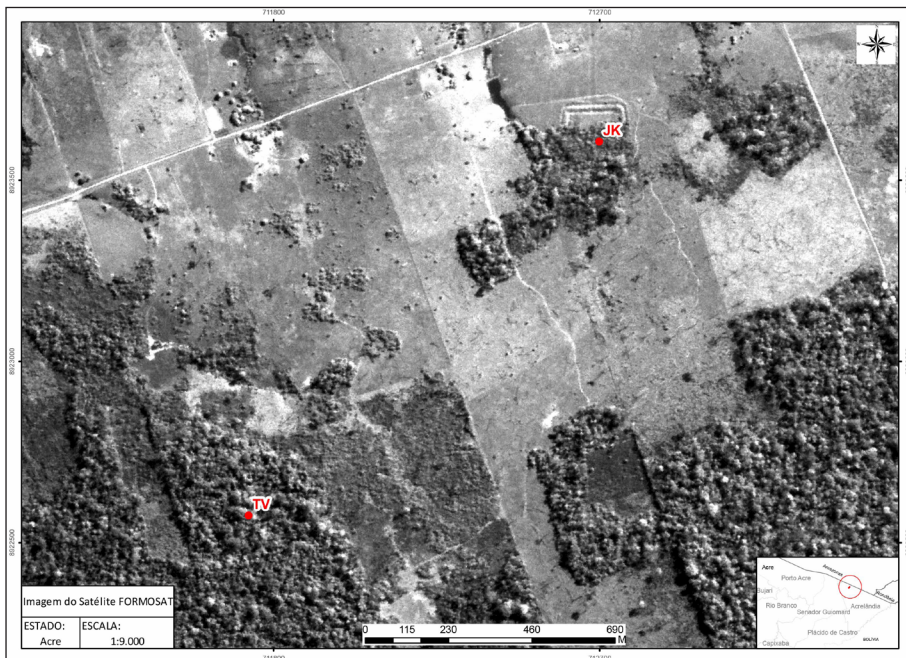


Figura 1 – Área da pesquisa, com indicação da localização dos geoglifos Três Vertentes (TV) e JK.

SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NO ACRE: OS GEOGLIFOS

Os sítios arqueológicos no estado do Acre passaram a ser investigados somente a partir do final da década de 1970, quando foram registrados os primeiros vestígios da ocupação indígena antiga no estado (Dias 1977). Os sítios inicialmente identificados foram de quatro tipos: sítios habitação, sítios com sepultamentos em urnas, sítios acampamento e sítios com estruturas de terra. Nesses locais foram encontrados artefatos de cerâmica e de lítico.

Os sítios com estruturas de terra chamaram a atenção por sua peculiaridade: constituíam-se de valetas circulares, que geralmente são interpretadas como estruturas defensivas (Dias & Carvalho 1988). No caso desses sítios no Acre, pensou-se que a função defensiva estaria prejudicada pelo fato de que a mureta construída com o solo retirado de dentro da valeta foi

depositada fora da estrutura, em vez de depositá-la do lado interno, para proteger os habitantes do local (Dias 2006). A partir de 1999, as estruturas de terra passaram a chamar a atenção da comunidade acadêmica e do público, através do esforço de Alceu Ranzi – geógrafo e paleontólogo – que identificou alguns novos sítios a partir de sobrevôos com pequenas aeronaves. Foi Ranzi quem batizou tais estruturas como “geoglifos” (marcas na terra), tendo em vista serem figuras geométricas que, vistas do alto, parecem “esculpidas” no solo (Ranzi 2003, Ranzi & Aguiar 2004).

Os sítios arqueológicos tipo geoglifo ocorrem em todo o leste do estado do Acre, de Xapuri a Porto Acre, de Sena Madureira a Acrelândia (Figura 2). Atualmente, esta região conta com índice de desmatamento elevado, como pode ser percebido no mapa. As áreas com cobertura vegetal caracterizam-se por florestas ombrófilas abertas com palmeiras (FUNTAC 2007).

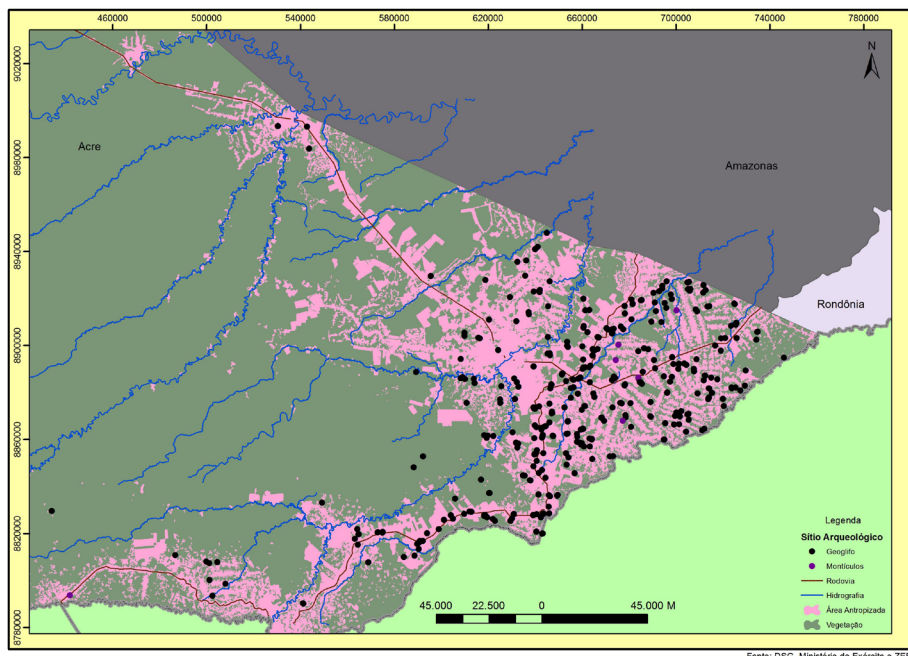


Figura 2 – Distribuição espacial dos sítios tipo geoglifo no leste do estado do Acre

Os sítios arqueológicos tipo geoglifo se constituem de estruturas de terra como valetas e muretas, além de montículos ovais ou lineares, assim como estradas muradas, formando diferentes morfologias. As estruturas mais comuns são as valetas retangulares e circulares, que circundam um espaço aberto que possui de um a nove hectares. Alguns sítios são ligados por estradas muradas retilíneas, as quais ocasionalmente se direcionam para o rio ou a floresta (Pärssinen et al. 2009).

O desmatamento que avançou sobre a região, desde a década de 1970, possibilitou a visualização dessas estruturas por meio de imagens de satélite (Ranzi et al. 2007). A função cumprida pelos recintos cercados de valetas ainda não é clara; eles podem ter sido aldeias fortificadas, locais de celebrações e encontros ou talvez áreas de cultivo. As datações disponíveis indicam que foram construídas a partir do início da era Cristã até o século XIV (Saunaluoma & Schaan 2012, Schaan et al. 2012).

Os sítios tipo geoglifo se tornaram, nos últimos cinco anos, o principal foco das pesquisas arqueológicas no estado do Acre, mobilizando pesquisadores e a opinião pública em torno daquilo que se tornou a grande revelação da arqueologia amazônica do início do século XXI. As razões para isso são várias:

(a) Entre os anos 1950 e 1980, a arqueologia amazônica esteve dominada pela tese de que a floresta tropical teria abrigado ao longo do período paleoíndio até a conquista europeia, apenas sociedades do tipo caçadoras-coletoras e agricultores incipientes. A justificativa para esta posição era de que as condições ecológicas não favoreceriam o desenvolvimento de sociedades complexas como aquelas que existiram na Meso-América, nos Andes ou mesmo no Caribe (Meggers 1954, Steward 1948). A partir da década de 1980, entretanto,

houve uma mudança de paradigma nos estudos arqueológicos amazônicos e tornou-se evidente, com novas pesquisas, que as sociedades amazônicas transformaram consideravelmente a região, construindo sistemas de aquicultura, plataformas de terra, sistemas de irrigação, barragens, caminhos elevados, estruturas defensivas, terras férteis etc (Erickson 2000, Lehmann et al. 2003, Moraes & Neves 2012, Roosevelt 1991, Woods et al. 2009). Inicialmente, esses desenvolvimentos foram pensados como possíveis apenas para as áreas de várzea e savanas, porém, percebeu-se que, também na terra firme, sociedades demograficamente densas e politicamente complexas haviam se desenvolvido (Heckenberger 2005). Nesse sentido, a descoberta dos geoglifos do Acre veio somar-se a estas evidências uma vez que, por se localizarem esses sítios em área de interflúvio, indicava que sociedades de terra firme também realizaram grandes transformações sobre a paisagem (Schaan 2012).

(b) Os geoglifos do Acre se estendem por uma região imensa, maior do que qualquer sistema regional já identificado na Amazônia, inclusive considerando as terras baixas bolivianas (Erickson et al. 2008, Saunaluoma 2010). Além disso, ocupam ambientes de terra firme e várzea (Pärssinen et al. 2009), e por isso indicam a existência de relações culturais, sociopolíticas e econômicas entre essas duas áreas, reforçando as teses de Denevan (1996) e Lathrap (1973), sobre a interdependência regional entre sistemas sociopolíticos da várzea e terra firme.

(c) A forma de organização social que caracterizou as sociedades construtoras de geoglifos não é conhecida, no entanto, existem indícios de que seria uma organização heterárquica (conceito desenvolvido por Crumley 1995), ou seja, em que existem relações simétricas e assimétricas

em vários níveis entre as unidades que compõe um sistema regional. Dessa forma, torna-se um estudo de caso que pode tanto contribuir significativamente para o debate sobre organização social ameríndia, como refinar as teorias sobre organizações sociais indígenas pré-colombianas.

(d) A ocupação dos geoglifos, que se caracterizam por baixa frequência de material arqueológico e a inexistência do solo antrópico de terra preta, característico de outros sítios arqueológicos amazônicos, coloca um desafio a mais para os arqueólogos, que devem explicar o paradoxo existente entre a grande densidade populacional aparente e esforço coordenado (necessários para a construção das estruturas), e a baixa densidade populacional e frequência de ocupação sugerida pelos vestígios materiais encontrados nesses sítios (Schaan et al. 2012, Saunaluoma & Schaan 2012).

A partir das considerações acima, os pesquisadores passaram a buscar diversas linhas de análise, assim como a confrontação de diversas classes de evidências para melhor entender os geoglifos. Por isso, o inventário botânico foi pensado como uma forma de proporcionar uma contribuição importante para este debate, pois os resultados obtidos com essa pesquisa podem se somar aos demais e estabelecer um diálogo importante entre pedólogos, paleobotânicos e arqueólogos.

O GEOGLIFO TRÊS VERTENTES

No início, a coordenação do projeto pensou em trabalhar o inventário botânico no sítio JK, um geoglifo quadrangular de valleta dupla, identificado em 2009, no município de Acrelândia, situado parcialmente dentro da floresta (Figura 1). Verificou-se, entretanto, que a mata que havia sobre o geoglifo JK era recente, pois havia crescido após um incêndio ocorrido durante

uma seca em 2006, o que não qualificava o sítio para este tipo de investigação.

No curso da pesquisa arqueológica no sítio JK, descobriu-se, por informação de moradores locais, que havia outros sítios localizados dentro das matas próximas. Ao prospectarmos o local, verifica-se que o sítio indicado, que veio a se chamar Três Vertentes, localizava-se cerca de 1 km a sudoeste do sítio JK e que um caminho, iniciado a partir do JK, apontava na direção do Três Vertentes, indicando uma antiga ligação entre eles.

Ambos os sítios localizam-se em áreas de assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), utilizadas para agricultura e, sobretudo, para a criação de gado. O desmatamento na região ocorreu há cerca de 20 anos, quando as estruturas foram descobertas pelos colonos. Enquanto o geoglifo JK foi investigado através de escavações arqueológicas e estudos pedológicos, o sítio Três Vertentes foi submetido à investigação pedológica e ao inventário botânico, descrito a seguir.

METODOLOGIA DO INVENTÁRIO

O inventário utilizou vários métodos encontrados na literatura pertinente, os quais já foram estabelecidos em pesquisas ecológicas e visam inventariar o conteúdo de florestas da Amazônia (Balée 1994, Boom 1986, Campbell 1989, Erickson & Balée 2006, Salomão 1988). Foi feita uma vistoria preliminar, em julho de 2010, antes de demarcar o inventário, para averiguar se toda a área compartilhava aproximadamente as mesmas características de elevação, drenagem e outros fatores geomorfológicos. Constatou-se que o sítio não era atravessado por riachos e apresentava um formato basicamente plano e retangular. Selecionou-se um lote da área interna do

geoglifo (área circundada pelas valetas) para a realização do inventário. Esse lote mediu 100m x 100m, com orientação cardinal. O quadrado assim formado, de 10.000 m², localizava-se no centro do geoglifo, livre de quaisquer efeitos de borda, pois a floresta se estende por mais de 60 m a partir da valeta em todas as direções.

O inventário desse hectare, localizado no centro do geoglifo, seria representativo da diversidade alfa. Tal localização asseguraria que quaisquer efeitos humanos poderiam ser isolados de fatores completamente naturais, pois não se conhece o grau de modificação da paisagem fora do geoglifo no tempo de sua construção e ocupação. Contudo, a geomorfologia interna é homogênea e se encontra completamente cercada por obras de terra (valeta e mureta) construídas em época remota. Desta maneira, tanto do ponto de vista cultural-humano-histórico quanto pelos fatores naturais, o inventário localizou-se completamente dentro do geoglifo. Devido a esta localização, optou-se por fazer um quadrado em vez de um retângulo.

Já foi observado que os inventários longos (como de 10m x 1.000m ou 20m por 500m) frequentemente possuem um teor de diversidade mais alto do que inventários em que os limites laterais são iguais ou quase iguais, como no caso de um quadrado (Campbell et al. 1986), apesar disso, existem condições em que não se pode mensurar a diversidade alfa sem que seja no formato quadrado. Foi o caso, por exemplo, do inventário da base no teso Ibibate, na Bolívia: a floresta da base não possuía dimensões apropriadas para fazer um transecto reto e longo sem entrar em outros tipos de vegetação, por este motivo, aquela floresta foi amostrada com um hectare na forma de um quadrado (100 m x 100 m) (Erickson & Balée 2006).

O lote a ser inventariado foi dividido em

40 parcelas medindo 10m x 25m cada. O DAP (diâmetro à altura do peito) de todas as árvores (≥ 10 cm DAP) foi medido e registrado na altura de 1,30 m do solo (Salomão 1988). O mesmo foi feito com as palmeiras e cipós. Evitamos, na medida do possível, a contagem duplicada dos cipós individuais. Estas árvores foram plaqueadas com fichas de alumínio numeradas. Foram contadas todas as bananeiras bravas (*Pbenaikospermum guyannense*) vivas com altura superior a 1,30 m e com DAP ≥ 10 cm, todavia, estas não foram plaqueadas. Também foram contados por parcela todos os indivíduos plaqueados que tinham cipós agarrados com DAP < 10 cm. No caso das palmeiras, foram anotados os casos em que uma palmeira tinha cipós agarrados, visando um teste parcial da hipótese de Balée & Campbell (1990).

O inventário foi realizado em duas etapas, em julho e dezembro de 2010. As poucas árvores plaqueadas que tinham morrido ou caído entre julho e dezembro de 2010 foram excluídas dessa análise. Quando a coleta de galhos (incluindo folhas, frutos e/ou sementes) não foi possível pelos riscos apresentados (troncos fracos demais para subir ou excesso de cipós), foram coletadas amostras da casca das árvores. Amostras de árvores desconhecidas em campo e não comparáveis com outras foram incluídas na análise como FAMILY INDET e colocadas em morfo-espécies únicas.

Das 21 taxa na categoria FAMILY INDET (Tabela 5), 12 foram amostradas apenas com sua casca. Não sabemos de fato quais as famílias a que pertencem estas plantas, mas pode-se afirmar que existe pelo menos uma família entre todas. Caso todos os indivíduos conhecidos somente por amostras de casca pertençam a uma só espécie ou a um número de espécies menor do que 12 ou, ainda, se pertencem

a espécies já identificadas no restante do inventário, o número total de espécies seria obviamente inferior a 147. Mesmo assim, com base neste raciocínio, o número mínimo de espécies seria de 140, um número ainda alto em relação à baixa frequência e área basal total.

Todas as coletas do inventário foram comparadas e analisadas no herbário da Universidade Federal do Acre entre dezembro de 2010 e janeiro de 2011. Os dados coletados no campo e no herbário foram processados em planilhas do MS Excel 2007©, que nos permitiram analisar a frequência, densidade e dominância relativas de todas as espécies e morfo-espécies do inventário.

RESULTADOS DO INVENTÁRIO FLORESTAL DO SÍTIO TRÊS VERTENTES

Constatou-se que a floresta do inventário possuía uma pequena área basal, consistindo em um total de madeira viva de apenas 15,2429 m², incluindo todos os indivíduos como árvores, palmeiras e cipós lenhosos de tamanho mínimo de ≥ 10 cm DAP. O

número de indivíduos nesta classe de tamanho foi baixo também, de apenas 355. Urticáceas, caesalpiníáceas, palmeiras e moráceas e poucas outras famílias dominam a floresta Três Vertentes.

O número baixo de indivíduos parece ter relação com o número elevado de cipós, que não cabiam dentro da classe de tamanho da medida (ou seja, possuíam DAP menor do que 10 cm). Das 355 árvores e lianas, 276 (77,77%) estavam cobertas por trepadeiras e cipós. 79 (22,23%) não apresentavam essa situação. Entre as 276 plantas com cipós, apenas cinco eram palmeiras, mesmo com uma alta dominância e frequência desta família (49 palmeiras individuais ou 13,8% do número total de plantas na classe de tamanho da amostra), o que apoia a teoria mecânica de matas de cipós defendida por Balée & Campbell (1990). Os resultados específicos e completos se encontram na Tabela 5.

É interessante analisarmos os números obtidos para o Três Vertentes à luz de outros estudos de florestas culturais na Amazônia. Valores do oeste do Mara-

Tabela 1.

Número de indivíduos plaqueados com e sem trepadeiras por unidade de amostragem

Unidade de Amostra (Incremento)	Indivíduos com trepadeiras	Indivíduos sem trepadeiras
00	5	5
01	7	4
02	4	5
03	10	0
04	9	1
05	11	1

06	8	2
07	6	3
08	5	2
09	6 (1 palmeira)	1
10	6	2
11	11	3
12	4	0
13	6	2
14	11	2
15	7	4
16	8	0
17	9	0
18	7	1
19	8	1
20	3	2
21	7	0
22	0	0
23	8	2
24	12	1
25	4	2
26	3	3
27	7	3
28	5	0
29	3	2
30	12	1
31	14	2
32	6	2
33	3	2
34	2 (1 palmeira)	3
35	10	3
36	7 (1 palmeira)	4
37	5	5
38	6	2
39	11 (2 palmeira)	2

nhão e extremo leste do Pará, para oito hectares de floresta, por exemplo, mostraram uma média de 499,8 árvores, palmeiras e lianas ≥ 10 cm DAP por hectare, ou seja, 40% mais indivíduos do que o número encontrado em Três Vertentes (Balée 1994). Para dois hectares inventa-

riados na Amazônia boliviana, um de floresta de terra firme e o outro de floresta semi-inundável fora do tesó Ibibate, os números de indivíduos foram, respectivamente, 448 e 425 (Erickson & Balée 2006) (Tabela 1).



Figura 3 – Cipós de uma parcela do inventário florestal em Três Vertentes, Acrelândia/AC.

A floresta do sítio Três Vertentes é um cipoal em que a grande maioria (77,7%) dos indivíduos plaqueados está coberta de trepadeiras (Figura 3). No entanto, a quantidade de cipós não explica tudo, pois dois hectares de mata de cipó inventariados na bacia do Rio Xingu, em terra firme, continham 441 e 464 indivíduos, respec-

tivamente (Balée & Campbell 1990). Todavia, o inventário no sítio Três Vertentes contém um elevado número (610) de bananeiras bravas (*Phenakospermum guyannense* [L.C.Rich] Miq.) individuais (Figura 4), ou seja, mais do que o número de indivíduos arbóreos no inventário (Tabela 2).

Figura 4 – Bananeiras bravas (*Phenakospermum guyannense*) de uma das parcelas do inventário florestal Três Vertentes, Acrelândia/AC.



Apenas 23 destas 610 bananeiras bravas estão cobertas de trepadeiras. A diferença entre os indivíduos plaqueados e as bananeiras bravas na proporção de cobertura por trepadeiras é muito significativa (chi-quadrado de Yates = 553,12; df

= 1, $p < 0.0001$). Parece que as bananeiras bravas, por não terem galhos lenhosos, excluem estruturalmente a presença de lianas, como foi previsto anteriormente para as palmeiras (Balée & Campbell 1990, Putz 1980).

Tabela 2.

Bananeira brava (*Phenakospermum guyannense*) com e sem trepadeiras no lote

Unidade de mostragem	<i>P. guyannense</i> - total	<i>P. guyannense</i> - com trepadeiras
00	1	--
01	7	--
02	20	--
03	22	1
04	8	--
05	1	--
06	18	--
07	15	--
08	43	--
09	40	--
10	25	2
11	29	1
12	10	2
13	55	--
14	20	--
15	31	--
16	11	1
17	11	1
18	9	2
19	17	2
20	15	1
21	15	1
22	--	--
23	--	--
24	--	--
25	14	0
26	14	0
27	14	0
28	15	2
29	44	2
30	15	2
31	--	--
32	--	--
33	12	1
34	21	2
35	2	0
36	--	--
37	7	0
38	6	0
39	0	0
TOTAL	587	23

A espécie *P. guyanense* é encontrada na bacia do Purus (Douglas Daly, com. pessoal, 2010), que coincide com a região de ocorrência dos geoglifos. Embora incomuns, existem evidências de comestibilidade entre alguns grupos indígenas da semente cozida da bananeira brava (Politis 2007:248-249, Maria Ribeiro, com. pessoal, 2010). Daly & Silveira (2008) afirmam que em várias partes do Acre, inclusive na área dos geoglifos,

“as florestas de terra firme são caracterizadas pelo predomínio das florestas abertas, cujo dossel é descontínuo e permite a penetração de maior quantidade de luz no sub-bosque, que pode ser dominado por palmeiras, bambus arborescentes do gênero *Guadua*, lianas e em alguns casos por *Phenakospermum [guyanense]*, a bananeira brava” (Daly & Silveira 2008:44).

Os autores também aduzem que “as florestas densas são mais comuns na região do alto Juruá” (Daly & Silveira 2008: 44) onde não se consta até o momento qualquer presença de geoglifos. A floresta do geoglifo Três Vertentes é um destes casos, porém, combina uma floresta de lianas (cipóal) com a forte presença (e dominância)

de palmeiras.

Nossa hipótese é de que a abundância da bananeira brava e a dominância das palmeiras impedem um maior número de indivíduos lenhosos na classe de tamanho ≥ 10 cm DAP, com a exceção de plantas pioneiras bem conhecidas (por exemplo, as urticáceas, o gênero *Apuleia* e várias moráceas, especialmente as do gênero *Ficus*).

Certas palmeiras estão entre as primeiras 30 espécies no sentido de dominância, inclusive *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. (paxiubão) (Figura 5), *Oenocarpus mapora* H. Karst. (bacaba), *Euterpe precatoria* Mart. var. *precatoria* (açai) e *Astrocaryum aculeatum* G. Mey. (tucumã) (Tabela 3). *Iriartea deltoidea* é considerada a quinta e *Euterpe precatoria* a primeira espécie mais abundantes na Amazônia (Ter Steege et al. 2013 - Tabela 1).

Entre as vinte espécies mais abundantes na Amazônia de modo geral (Ter Steege et al. 2013), oito ocorrem dentro do hectare inventariado do geoglifo (sendo elas *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus batana*, *Protium altissimum*, *Brosimum lactescens*, *Hevea brasiliensis* e *Metrodorea flavida*). Mesmo assim, não se nota um número baixo de espécies, pelo contrário, constata-se um número relativamente alto.

Tabela 3.

Lista das 30 principais espécies encontradas no inventário do sítio Três Vertentes segundo ordem decrescente de área basal total e dominância relativa.

Família	Espécie	Nome Comum	ABT	DOR
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp. 1	imbaúba	1.785769	11.7154
CAESALPINIACAE	<i>Apuleia</i> sp. 1	cumaru cetim	1.437193	9.428595
MIMOSACEAE	<i>Acacia</i> sp. 1	espinheiro	0.799864	5.247444
BURSERACEAE	<i>Protium altissimum</i>	breu	0.758371	4.975235

ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	paxiubão	0.74459	4.884823
MIMOSACEAE	<i>Acacia polyphylla</i>	espinheiro	0.573804	3.764394
MORACEAE	<i>Castilla olei</i>	caucho	0.571659	3.750327
MORACEAE	<i>Brosimum lactescens</i>	pama	0.453386	2.974406
MYRISTICACEAE	<i>Virola duckei</i>	ucuúba	0.349472	2.292684
ARECACEAE	<i>Oenocarpus mapora</i>	bacaba	0.283453	1.859572
ULMACEAE	<i>Celtis schippii</i>	farinha seca	0.276017	1.810788
ARECACEAE	<i>Euterpe precatoria</i>	açaí	0.270783	1.776451
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> sp. 2	abiu jacamim	0.218352	1.432478
URTICACEAE	<i>Coussapoa</i> Sp. 1	lixreira	0.210909	1.383653
MIMOSACEAE	<i>Inga punctata</i>	ingazeiro	0.203632	1.335909
FABACEAE	<i>Enterolobium</i> Sp. 1	espinheiro	0.195831	1.284734
MORACEAE	<i>Clarisia racemosa</i>	guariuba	0.186885	1.226047
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> indet. sp. 1	imbaúba	0.180202	1.182204
ARECACEAE	<i>Astrocaryum aculeatum</i>	tucumã	0.161174	1.057368
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 11	ingazeiro	0.159043	1.043389
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp. 1	louro bosta	0.155748	1.021774
RUTACEAE	<i>Metrodora flavida</i>	pirarara	0.15467	1.0147
LECYTHIDACEAE	<i>Bertholletia excelsa</i>	castanheira	0.147684	0.968868
MELIACEAE	<i>Cedrela</i> sp. 1	cedro	0.143872	0.943863
MORACEAE	<i>Ficus maxima</i>	pama	0.141001	0.925025
MIMOSACEAE	<i>Inga</i> sp. 3	ingazeiro	0.140585	0.922294
LAURACEAE	<i>Nectandra cuspidata</i>	louro bosta	0.139867	0.917585
FAMILY INDET	Indet. liana sp. 5	esperaí	0.128825	0.845145
MIMOSACEAE	<i>Strybnodendron pulcherrimum</i>	bajinha	0.12588	0.825828
totais			11.09852	72.81098

ABT = área basal total (m²), DOR = dominância relativa



Figura 5 – Uma das espécies dominantes, paxiubão (*Iriartea deltoidea*), identificada no lote inventariado em Três Vertentes, Acrelândia/AC.

Apenas cinco de 49 palmeiras (Tabela 1) estiveram cobertas de trepadeiras; ao contrário, 272 indivíduos lenhosos (a grande maioria sendo árvores) estiveram cobertos de trepadeiras, e 34 não (Tabelas 1 e 4). Esta diferença é significativa (Yates chi-quadrado=154,45, df=1, $p \leq 0,0001$).

Os dados sugerem que a quantidade expressiva de trepadeiras (cipós lenhosos e não lenhosos) constrange o crescimento de árvores lenhosas com galhos e permite o crescimento e dominância de espécies que excluem os cipós por mecanismos estruturais (falta de galhos, no caso das palmeiras, ou de quaisquer estruturas apropriadas, inclusive ramificações como galhos lenhosos ou não, no caso das bananeiras bravas).

Estas espécies, palmeiras e bananeiras bravas, por sua vez, ocupam fortemente o substrato em vez de maior número de árvores e formas de vidas lenhosas, inclusive lianas $\geq 10\text{cm DAP}$. O que melhor explica o número baixo de indivíduos plaqueados não é a importância ecológica elevada de várias palmeiras, mas sim o número absoluto de bananeiras bravas. Este número baixo de indivíduos plaqueados, de modo geral, corresponde a uma área basal total baixa (a soma de todas as áreas de todos os indivíduos no inventário dentro da classe de medida), de apenas $15,24\text{ m}^2$. Os oito hectares referenciados antes no Maranhão e no Pará tinham entre 23 e 39 m^2 de área basal.

Pires & Prance (1985) consideram 40m² indicativos das florestas mais altas e clássicas da Amazônia. A floresta do sítio Três Vertentes mostra menos da metade deste valor. Frequentemente, florestas de baixa área basal são de crescimento secundário jovem e possuem menos diversidade do que as florestas antigas, os capoeirões antigos e as florestas altas de terra firme (Balée 1994).

Independente da idade da floresta, que não sabemos qual é, para a nossa surpresa, a diversidade de Três Vertentes é bastante alta. Daly & Mitchell (2000) notaram que a maior riqueza em nível das angiospermas que se encontra nas florestas neotropicais é no domínio das árvores, e esse é o caso em Três Vertentes, assim como no resto do Acre (Daly & Silveira 2008).

De 355 indivíduos, ocorreram 147 espé-

cies e morfo-espécies em 27 famílias. As morfo-espécies são categorias reconhecidas através de comparações entre a população amostrada e a do herbário, que não são conhecidas exatamente em termos do seu estado taxonômico e/ou identidade. Servem para o objetivo de calcular, mesmo assim, medidas como a da diversidade alfa (diversidade em um local, como, por exemplo, um geoglifo).

A curva de espécies/área (Figura 6) não entrou em asymptose a partir de um hectare (ao contrário da floresta do teso Ibibate na Bolívia, Erickson & Balée 2006), o que obviamente sugere que a diversidade alfa do geoglifo ultrapassa um hectare, ou seja, um hectare é uma área insuficiente para medir a diversidade associada com esse sítio arqueológico.

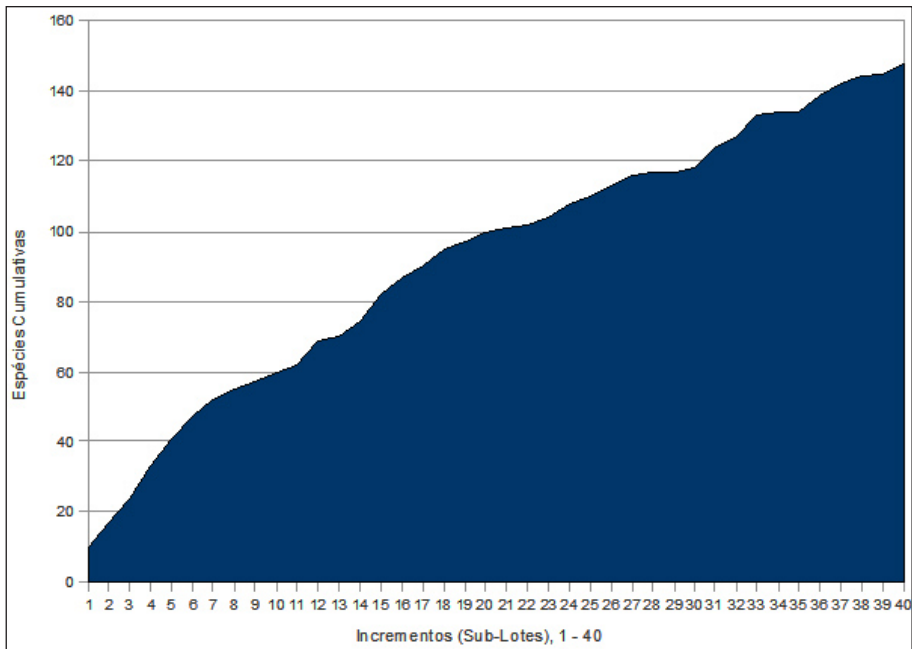


Figura 6 – Curva de espécies por área

Tabela 4.

As famílias do inventário do geoglifo Três Vertentes em ordem descendente de área basal total (ABT).

Família	Número de espécies	ABT (m ²)
Urticaceae	9	2,454682
Caesalpinaceae	6	1,741665
Moraceae	21	1,711677
Areaceae	7	1,619357
Mimosaceae	17	0,924733
Burseraceae	2	0,794224
Não determinada	20	0,715108
Vochysiaceae	1	0,511245
Myristicaceae	3	0,434985
Lauraceae	8	0,415214
Fabaceae	6	0,409855
Sapotaceae	6	0,400517
Malvaceae	6	0,379704
Ulmaceae	2	0,293374
Meliaceae	3	0,253969
Annonaceae	7	0,249669
Rutaceae	3	0,213434
Bignoniaceae	3	0,111402
Apocynaceae	3	0,109457
Lecythidaceae	2	0,166069
Caricaceae	1	0,104634
Sapindaceae	2	0,065990
Rubiaceae	4	0,063481
Nyctaginaceae	2	0,038517
Melastomaceae	1	0,015393
Boraginaceae	1	0,014957
Euphorbiaceae	1	0,011499
Total	147	15,24292

A alta diversidade, onde poucas famílias e grupos são abundantes ou dominantes, como as urticáceas (imbuúbas e urtigas entre outras), arecáceas (palmeiras), moráceas (gameleiras, pamas, mata-paus e cauchos, entre outras), mimosáceas (ingazeiros e espinheiros entre outras) (Tabela 4), existe independente das poucas árvores e baixa área basal, da enorme quantidade de bananeiras bravas e da abundância e dominância de palmeiras.

As palmeiras (Arecaceae) têm uma área basal de 1,619357 m², sendo 10,6% do total de todas as famílias (Tabela 4). A mesma lógica nos explica a terceira família em área basal total, a das moráceas (Moraceae), com uma área basal de 1,711677 m² ou 11,2% do total de todas as famílias. As moráceas são importantes porque algumas das oito espécies e morfo-espécies de *Ficus* são muito epífitas e/ou trepadeiras quando jovens e se tornam mata-paus ao amadurecer. Isso se insere dentro de um modelo explicativo que parte da premissa de uma floresta de cipós, ou um cipóal.

No sentido de abundância, é notável que as famílias representadas pelo maior número de indivíduos são, em ordem decrescente, Moraceae (58), Arecaceae (49), Mimosaceae (58), Urticaceae (19), Burseraceae (17) e Malvaceae (16). De fato, as moráceas são as mais abundantes (16,33%) e as mais densas (17,43%) de todas as famílias, pois fazem parte das características essenciais de um cipóal.

Muitas moráceas são cipós pelo menos durante um determinado estágio de vida e as arecáceas mostram a habilidade de excluir as trepadeiras. As arecáceas mostram o segundo maior grau de frequência relativa (ou abundância) (13,80%) e de densidade relativa (13,14%). As outras famílias dominantes (urticáceas e caesalpiniáceas) indicam valores muito mais baixos no sentido de frequência relativa (05,91% e 03,66%) e

densidade relativa (06,42% e 03,97%). Ou seja, a dominância (total e relativa) é um valor importante, mas para entender a floresta de cipó e os mecanismos ecológicos que atuam lá é preciso levar em consideração também os valores que revelam as frequências e densidades, totais e relativas.

Essas observações, no conjunto, auxiliam-nos na classificação do geoglifo Três Vertentes como um cipóal, de alta diversidade florística e de pouca sucessão (ou seja, transformação interna da composição e estrutura florísticas) em termos de área basal total do geoglifo e o número absoluto de árvores dicotilodonas que se encontram lá.

Sobre diversidade, pode-se dizer que existe uma espécie diferente a dois ou três indivíduos plaqueados neste hectare de floresta do geoglifo (para ser preciso, a mais de dois e menos de três). Isto representa uma grandeza comparável às áreas de maior diversidade da Amazônia Central e Ocidental, onde a diversidade é cerca de uma espécie por cada dois indivíduos, mesmo que existam mais indivíduos (maior frequência e densidade) e mais espécies, ca. 600 indivíduos em ca. 300 espécies por hectare (Ter Steege et al. 2003).

Ter Steege et al. (2003) argumentaram que os maiores pontos de diversidade na Amazônia se correlacionam com estações secas de menor duração: o Acre possui pluviosidade baixa em comparação com outras áreas da Amazônia e a duração da época seca varia entre três e quatro meses (Daly & Silveira 2008). Não podemos ainda explicar a diversidade de plantas vasculares dentro do sítio Três Vertentes, mas é plausível, sim, trabalhar com a hipótese de que o povo que construiu as estruturas não teria modificado seu palimpsesto florístico, de tal forma que deixasse uma paisagem pobre em espécies de plantas.

Tabela 5.

Lista total das espécies inventariadas do sítio Três Vertentes

Family	Species	ABT (m ²)	DOR	FRR	DER	NC
ANNONACEAE	Annonac. Indet.	0,021904	0,143699	0,28169	0,30581	
ANNONACEAE	Annonaceae indet. sp. 1	0,015175	0,099552	0,28169	0,30581	5556
ANNONACEAE	Annonaceae indet. sp. 12	0,040471	0,265505	0,28169	0,30581	
ANNONACEAE	Annonaceae indet. sp. 3	0,017671	0,115932	0,28169	0,30581	5548
ANNONACEAE	Annonaceae sp. 2	0,122542	0,803925	0,28169	0,30581	5574
ANNONACEAE	Duguetia sp. 1	0,024053	0,157797	0,28169	0,30581	5442
ANNONACEAE	Pseudoxandra sp. 1	0,007854	0,051525	0,28169	0,30581	5399
APOCYNACEAE	Aspidosmera macrocarpum Mart.	0,012868	0,084419	0,28169	0,30581	5439
APOCYNACEAE	Tabernaemontana angulata Mart.	0,034636	0,227227	0,28169	0,30581	5534
APOCYNACEAE	Tabernaemontana heterophylla Vahl.	0,061953	0,406437	0,84507	0,917431	5366
ARECACEAE	Astrocaryum aculeatum G.Mey.	0,161174	1,057368	1,408451	1,529052	5401
ARECACEAE	Astrocaryum ulci (Burret) Mart.	0,087459	0,573766	1,126761	1,223242	5373
ARECACEAE	Bactris gasipaes Kunth. var. chichagui (H. Karst) A.J. Henderson	0,013273	0,087078	0,28169	0,30581	
ARECACEAE	Euterpe precatoria Mart. var. precatoria	0,270783	1,776451	4,225352	4,281346	5481
ARECACEAE	Iriartea deltoidea Ruiz & Pav.	0,74459	4,884823	5,070423	4,281346	5365
ARECACEAE	Oenocarpus bataua H. Karst	0,058625	0,384606	0,56338	0,611621	5379
ARECACEAE	Oenocarpus mapora	0,283453	1,859572	1,126761	0,917431	
BIGNONIACEAE	Bignoniaceae indet. sp. 1	0,014527	0,095301	0,28169	0,30581	5384
BIGNONIACEAE	Handroanthus serratifolius (Vahl) S. Grose	0,022167	0,145425	0,28169	0,30581	5487
BIGNONIACEAE	Handroanthus sp. 1	0,074708	0,490115	0,84507	0,917431	5552
BORAGINACEAE	Cordia sp. 1	0,014957	0,098125	0,28169	0,30581	5586

BURSERACEAE	Protium sp. 1	0,035853	0,235208	0,84507	0,917431	5341
BURSERACEAE	Protium altissimum (Aubl.) Marchand	0,758371	4,975235	3,943662	2,752294	5328
CAESALPINIACEAE	Apuleia sp. 1	1,437193	9,428595	0,56338	0,611621	
CAESALPINIACEAE	Bauhinia acreana Harms	0,119292	0,782604	1,126761	1,223242	5364
CAESALPINIACEAE	Copaifera sp. 1	0,008495	0,05573	0,28169	0,30581	5426
CAESALPINIACEAE	Hymenaea oblongifolia Huber var. oblongifolia	0,06725	0,441186	0,56338	0,611621	5461
CAESALPINIACEAE	Martiodendron sp. 1	0,03354	0,220039	0,56338	0,611621	5351
CAESALPINIACEAE	Tachigali sp. 1	0,075895	0,497905	0,56338	0,611621	5553
CARICACEAE	Jacaratia spinosa (Aubl.) DC.	0,104635	0,686447	0,28169	0,30581	
EUPHORBIACEAE	Euphorbiaceae indet. sp.	0,011499	0,075438	0,28169	0,30581	5558
FABACEAE	Dipteryx ferrea (Ducke) Ducke	0,021151	0,138758	0,56338	0,611621	5554
FABACEAE	Enterolobium sp. 1	0,195831	1,284734	1,690141	1,223242	5389
FABACEAE	Fabaceae indet sp. 2	0,010936	0,071744	0,28169	0,30581	5468
FABACEAE	Hymenolobium heterocarpum Ducke	0,0544	0,356885	0,56338	0,30581	5333
FABACEAE	Indet. sp. 3	0,011122	0,072965	0,28169	0,30581	5500
FABACEAE	Myroxylon balsamum (L.) Harms	0,116416	0,763735	0,28169	0,30581	5450
FAMILY INDET	Indet. Liana sp. 5	0,128825	0,845145	0,28169	0,30581	
FAMILY INDET	Indet. sp. 10	0,012076	0,079225	0,28169	0,30581	5339
FAMILY INDET	Indet. sp. 11	0,011122	0,072965	0,28169	0,30581	5490
FAMILY INDET	Indet. sp. 12	0,008825	0,057894	0,28169	0,30581	5540
FAMILY INDET	Indet. sp. 2	0,020722	0,135945	0,56338	0,611621	
FAMILY INDET	Indet. sp. 20	0,008495	0,05573	0,28169	0,30581	5486
FAMILY INDET	Indet. sp. 21	0,096211	0,631186	0,28169	0,30581	5587

FAMILY INDET	Indet. sp. 22	0,014741	0,096708	0,28169	0,30581	5538
FAMILY INDET	Indet. sp. 23	0,124988	0,819975	0,56338	0,611621	5536
FAMILY INDET	Indet. sp. 24	0,009161	0,060099	0,28169	0,30581	5564
FAMILY INDET	Indet. sp. 3	0,012076	0,079225	0,28169	0,30581	5500
FAMILY INDET	Indet. sp. 31	0,090792	0,595634	0,28169	0,30581	
FAMILY INDET	Indet. sp. 4	0,021402	0,140407	0,56338	0,611621	5334
FAMILY INDET	Indet. sp. 40	0,033006	0,216535	0,28169	0,30581	5441
FAMILY INDET	Indet. sp. 43	0,008825	0,057894	0,28169	0,30581	
FAMILY INDET	Indet. sp. 6	0,025165	0,165093	0,28169	0,30581	5380
FAMILY INDET	Indet. sp. 7	0,025447	0,166942	0,28169	0,30581	5562
FAMILY INDET	Indet. sp. 8	0,022897	0,150212	0,56338	0,611621	5383
FAMILY INDET	Indet. sp. 9	0,009852	0,064633	0,28169	0,30581	5336
FAMILY INDET	uncoll.1	0,03048	0,199965	0,28169	0,30581	
LAURACEAE	Lauraceae indet. sp. 1	0,019113	0,125392	0,28169	0,30581	5533
LAURACEAE	Lauraceae indet. sp. 21	0,016991	0,11147	0,56338	0,611621	
LAURACEAE	Licaria sp. 1	0,007854	0,051525	0,28169	0,30581	5424
LAURACEAE	Nectandra cuspidate Nees & Mart.	0,139867	0,917585	0,28169	0,30581	
LAURACEAE	Nectandra sp. 1	0,013685	0,089778	0,28169	0,30581	5330
LAURACEAE	Ocotea oblonga (Meissn.) Mez	0,007854	0,051525	0,28169	0,30581	5382
LAURACEAE	Ocotea sp. 1	0,155748	1,021774	0,56338	0,611621	5343
LAURACEAE	Ocotea sp. 2	0,54101	0,354928	0,56338	0,611621	5545
LECYTHIDACEAE	Bertholletia excelsa Kunth.	0,147684	0,968868	0,84507	0,917431	5402
LECYTHIDACEAE	Lecythidaceae indet. sp.	0,018385	0,120616	0,28169	0,30581	
MALVACEAE	Malvac. sp. 1	0,031416	0,206102	0,28169	0,30581	5578
MALVACEAE	Apeiba tibourbou Aubl.	0,093279	0,611946	0,84507	0,917431	5531
MALVACEAE	Theobroma bicolor Humb. & Bonpl.	0,091607	0,600982	1,408451	1,223242	5327
MALVACEAE	Theobroma sp. 2	0,008825	0,057894	0,28169	0,30581	5329
MALVACEAE	Theobroma sp. 4	0,075477	0,495159	0,28169	0,30581	5427

MALVACEAE	Theobroma speciosum Willd. ex Spreng.	0,057241	0,375522	1,126761	1,223242	5570
MALVACEAE	Theobroma subincanum Mart.	0,02186	0,143411	0,56338	0,611621	5551
MELASTOMATACEAE	Miconia sp. 1	0,015394	0,10099	0,28169	0,30581	5381
MELIACEAE	Cedrela sp. 1	0,143872	0,943863	0,28169	0,30581	
MELIACEAE	Guarea macrophylla Vahl	0,076597	0,502512	1,690141	1,834862	5342
MELIACEAE	Meliaceae sp. 2	0,013893	0,091143	0,28169	0,30581	5549
MELIACEAE	Trichilia sp. 1	0,019607	0,128628	0,28169	0,30581	5415
MIMOSACEAE	Acacia polyphylla DC.	0,573804	3,764394	1,126761	1,223242	5349
MIMOSACEAE	Acacia sp. 1	0,799864	5,247444	1,971831	1,834862	5409
MIMOSACEAE	Inga punctate Willd.	0,203632	1,335909	0,56338	0,611621	5498
MIMOSACEAE	Inga sp. 10	0,060263	0,395349	0,28169	0,30581	5499
MIMOSACEAE	Inga sp. 11	0,159043	1,043389	0,28169	0,30581	5440
MIMOSACEAE	Inga sp. 12	0,018539	0,121626	0,56338	0,611621	5555
MIMOSACEAE	Inga sp. 13	0,012868	0,084419	0,28169	0,30581	5546
MIMOSACEAE	Inga sp. 14	0,008171	0,053607	0,28169	0,30581	5567
MIMOSACEAE	Inga sp. 22	0,049208	0,322827	0,84507	0,917431	5561
MIMOSACEAE	Inga sp. 3	0,140585	0,922294	1,126761	0,917431	5359
MIMOSACEAE	Inga sp. 4	0,009161	0,060099	0,28169	0,30581	5340
MIMOSACEAE	Inga sp. 5	0,028953	0,189943	0,28169	0,30581	5412
MIMOSACEAE	Inga sp. 6	0,01683	0,110414	0,56338	0,611621	5435
MIMOSACEAE	Inga sp. 7	0,06209	0,407339	0,56338	0,611621	5497
MIMOSACEAE	Inga sp. 8	0,020851	0,13679	0,56338	0,611621	5346
MIMOSACEAE	Inga sp 9	0,008659	0,056807	0,28169	0,30581	5464
MIMOSACEAE	Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	0,12588	0,825828	0,56338	0,30581	5403
MORACEAE	Brosimum lactescens (S. Moore) C.C. Berg	0,453386	2,974406	3,661972	3,669725	5448
MORACEAE	Brosimum sp. 1	0,020874	0,136944	0,56338	0,611621	5420
MORACEAE	Castilla ulei Warb.	0,571659	3,750327	2,253521	2,446483	

MORACEAE	Castilla ulei Warb.	0,571659	3,750327	2,253521	2,446483	
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	0,186885	1,226047	1,690141	1,834862	5493
MORACEAE	Ficus maxima P.W. Mill	0,141001	0,925025	1,971831	2,140673	5488
MORACEAE	Ficus paraensis (Miq.) Miq.	0,009503	0,062346	0,28169	0,30581	5565
MORACEAE	Ficus pertusa L.f.	0,039398	0,258467	1,126761	1,223242	5350
MORACEAE	Ficus sp. 1	0,01131	0,074197	0,28169	0,30581	5391
MORACEAE	Ficus sp. 5	0,008332	0,054663	0,28169	0,30581	5474
MORACEAE	Ficus sp. 6	0,022432	0,147162	0,28169	0,30581	5501
MORACEAE	Ficus sp. 7	0,014741	0,096708	0,28169	0,30581	5447
MORACEAE	Ficus sp. 9	0,020867	0,136898	0,28169	0,30581	5475
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 10	0,021382	0,140278	0,28169	0,30581	5532
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 11	0,014103	0,092519	0,28169	0,30581	5559
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 12	0,008171	0,053607	0,28169	0,30581	5335
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 2	0,032029	0,210126	0,56338	0,611621	5387
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 3	0,057255	0,37562	0,28169	0,30581	5530
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 5	0,032574	0,213696	0,56338	0,611621	5372
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 6	0,014103	0,092519	0,28169	0,30581	5411
MORACEAE	Moraceae indet. sp. 7	0,03167	0,207771	0,56338	0,611621	5437
MORACEAE	Perebea mollis (Poepp. & Endl.) Huber ssp. mollis	0,095115	0,623993	0,28169	0,30581	5502
MYRISTICACEAE	Iryanthera juruensis Warb.	0,062224	0,408215	0,84507	0,917431	5347
MYRISTICACEAE	Virola calophylla Warb.	0,023289	0,152788	0,56338	0,611621	5497
MYRISTICACEAE	Virola duckei A.C. Smith	0,349472	2,292684	1,690141	1,834862	5378
NYCTAGINACEAE	Neea sp. 1	0,01307	0,085743	0,28169	0,30581	5394
NYCTAGINACEAE	Neea sp. 2	0,025447	0,166942	0,28169	0,30581	5476
RUBIACEAE	Capirona decorticans Spruce	0,012076	0,079225	0,28169	0,30581	5438
RUBIACEAE	Rubiaceae Indet. sp. 3	0,025165	0,165093	0,28169	0,30581	5385
RUBIACEAE	Rubiaceae Indet. sp. 1	0,018385	0,120616	0,28169	0,30581	5495

RUBIACEAE	Rubiaceae indet. sp. 4	0,007854	0,051525	0,28169	0,30581	5430
RUTACEAE	Metrodorea flavida K. Krause	0,15467	1,0147	2,816901	1,529052	5390
RUTACEAE	Xanthoxylum sp. 1	0,058764	0,385518	0,56338	0,611621	5541
SAPINDACEAE	Allophylus sp. 1	0,028277	0,185512	0,56338	0,611621	5400
SAPINDACEAE	Sapindaceae indet. sp. 1	0,037712	0,247409	0,56338	0,611621	5463
SAPOTACEAE	Indet. sp. 1	0,009503	0,062346	0,28169	0,30581	5535
SAPOTACEAE	Micropholis guyanensis subsp. guyanensis	0,02158	0,141571	0,56338	0,611621	5421
SAPOTACEAE	Micropholis sp. 1	0,071785	0,470942	0,84507	0,917431	5543
SAPOTACEAE	Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.	0,020114	0,131957	0,56338	0,30581	5452
SAPOTACEAE	Pouteria sp. 2	0,218352	1,432478	0,84507	0,917431	5457
SAPOTACEAE	Pouteria torta (J.F. Macbr.) Radlk. ssp. glabra T.D. Pennington	0,059184	0,38827	1,126761	1,223242	5585
ULMACEAE	Celtis schippii Standl.	0,276017	1,810788	2,253521	1,834862	5492
URTICACEAE	Cecropia ficifolia Snethl.	0,017357	0,113871	0,56338	0,611621	5422
URTICACEAE	Cecropia indet. sp. 1	0,180202	1,182204	0,28169	0,30581	
URTICACEAE	Cecropia membranacea Trécul	0,014314	0,093905	0,28169	0,30581	5408
URTICACEAE	Cecropia sciadophylla Mart.	0,057812	0,379273	0,84507	0,917431	5352
URTICACEAE	Cecropia sp. 1	1,785769	11,7154	1,408451	1,529052	
URTICACEAE	Coussapoa sp. 1	0,210909	1,383653	1,126761	1,223242	5575
URTICACEAE	Pourouma cecropiaefolia Mart.	0,114608	0,751879	0,28169	0,30581	5484
URTICACEAE	Urera baccifera (L.) Sandw.	0,035979	0,236038	0,56338	0,611621	5425
URTICACEAE	Urera caracasana (Jacq.) Griseb.	0,03773	0,247528	0,56338	0,611621	5582
VOCHYSIACEAE	Qualea grandiflora Mart.	0,077929	0,511245	1,408451	1,223242	5396

NI = número de indivíduos plaqueados, NU = número de unidades de amostragem, ABT = área basal total, FR = frequência relativa, DER = densidade relativa, DOR = dominância relativa e NC = números de coleta (voucher).

CONCLUSÕES

O estudo de florestas antropogênicas na Amazônia é de especial interesse para a arqueologia, na medida em que contribui para o entendimento dos processos de interação entre seres humanos e floresta tropical em uma perspectiva histórica. Nos locais onde se formaram terras pretas como consequência das atividades de descarte de matéria orgânica e produção de queimas controladas, nasceram espécies vegetais típicas (Woods & McCann 1999), que tem auxiliado arqueólogos na identificação de sítios arqueológicos. No Acre, o estudo de florestas culturais vem, dessa maneira, contribuir para o debate sobre as relações de interdependência entre grupos humanos e paisagens ou entre sociodiversidade e biodiversidade. Nesse sentido, os aportes trazidos por pedólogos e etnobotânicos têm contribuído bastante para o debate sobre o desenvolvimeto cultural na floresta tropical. Com este mesmo intuito, esse trabalho apresenta os resultados do primeiro inventário botânico realizado sobre um sítio arqueológico no estado do Acre, possuindo importância, haja vista lançar bases para outros estudos que certamente virão.

O inventário foi realizado em um lote quadrado de um hectare, localizado dentro da área cercada por valetas no sítio arqueológico Três Vertentes, que possui formato retangular (177 m X 195 m). Métodos já estabelecidos para inventários florestais na Amazônia foram utilizados. A floresta inventariada foi caracterizada como cipóal ou mata de cipó, mostrando ainda aspectos de floresta aberta com palmeiras (Daly & Silveira 2008, Pires & Prance 1985).

Mais de 75% das árvores e lianas estavam cobertos por trepadeiras e cipós. As palmeiras constituem uma das famílias dominantes e abundantes, com uma frequência alta (13,8% de todos os indivíduos).

No entanto, dos 276 indivíduos cobertos por cipós, apenas cinco eram palmeiras, o que apoia a hipótese mecânica de Balée & Campbell (1990) e Putz (1980), em relação às matas de cipó terem sua origem em perturbação e favorecerem plantas que excluam cipós (que não tem galhos lenhosos), como palmeiras. Foram encontradas também 610 bananeiras bravas (*Phenakospermum guyannense*) (uma planta suculenta, sem fuste e/ou galhos lenhosos) no hectare do lote, e, destas, apenas 23 (3%) tinham cipós ou trepadeiras.

Supomos, de um ponto de vista mecânico e estrutural, que a presença marcante de bananeiras bravas (*Phenakospermum guyannense*), com um número de 610 indivíduos dentro da classe de tamanho DAP (superando em 170% o número de árvores, palmeiras e cipós lenhosos nesta mesma classe de tamanho), impediu o desenvolvimento de outras plantas e limita temporariamente sua expressão numérica.

As florestas abertas com palmeiras e com concentrações de *P. guyannense* parecem ser características desta região do Acre (Daly & Silveira 2008, Pires & Prance 1985). Existe uma baixa área basal (15,2429 m²) e um número reduzido de indivíduos (355) na classe de medida (≥ 10 cm DAP), em função da predominância de outras plantas. Mesmo com tais limitações ecológicas, estes 355 indivíduos pertencem a 147 espécies e 27 famílias diferentes, o que representa uma diversidade alta surpreendente no que concerne ao número de indivíduos na classe de tamanho utilizada, o que ainda não podemos explicar.

Infelizmente, a baixa área basal sugere que um hectare é insuficiente para detalhar a vegetação nesse caso. No entanto, a diversidade de espécies com relação ao número de indivíduos indica a existência de floresta antropogênica, cuja história pode ter sido influenciada pela ocupação humana pre-

térta no local. Pesquisas futuras deverão ainda ser feitas utilizando lotes maiores e comparando esses resultados com florestas externas à área do sítio arqueológico.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Antonia Damasceno Barbosa, pela inestimável ajuda com a logística necessária para a execução desta pesquisa. A Alceu Ranzi e Edgar Casagrande, por terem participado das coletas em campo. A pesquisa que deu origem a este artigo foi financiada com recursos do Edital Universal do CNPq (Processo 485953/2012-9).

REFERÊNCIAS

- Balée, W. 2010. Contingent diversity on anthropic landscapes. *Diversity* 2(2): 163-181.
- _____. 2006. The research program of historical ecology. *Annual Review of Anthropology* 35:75-98.
- _____. 1994. Footprints of the forest: *ka'apor ethnobotany: the historical ecology of plant utilization by an amazonian people*. New York: Columbia University.
- Balée, W., & D.G. Campbell. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu River basin, Amazonian Brazil). *Biotropica* 22 (1):36-47.
- Boom, B. M. 1986. A forest inventory in Amazonian Bolivia. *Biotropica* 18(4):287-294.
- Campbell, D.G. 1989. Quantitative inventory of tropical forests, in *Floristic inventory of tropical countries*. Editado por D.G. Campbell, & H.D. Hammond, p. 523-533. Bronx: New York Botanical Garden.
- Campbell, D.G. et al. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon. *Brittonia* 38 (4):369-393.
- Crumley, C. L. 1995. Heterarchy and the analysis of complex societies. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association* 6(1):1-5.
- Daly, D.C., & J. Mitchell. 2000. Lowland vegetation of tropical South America: an overview, *Imperfect balance: landscape transformations in the pre-columbian Americas*. Editado por D. Lentz, p. 391-454. New York: Columbia University Press.
- Daly, D.C., & M. Silveira. 2008. *Primeiro catálogo da flora do Acre, Brasil*. Rio Branco: EDUFAC.
- Denevan, W.M. 2001. *Cultivated landscapes of native Amazonia and the Andes: triumph over the soil*. New York: Oxford University Press.
- _____. 1996. A bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. *Annals of the American Association of Geographers* 86(4):654-681.
- Dias, O. 2006. As estruturas arqueológicas de terra no estado do Acre - Amazônia Ocidental, Brasil: um caso de resiliência?, in *Estudos Contemporâneos de Arqueologia*. Editado por O. Dias, E. Carvalho, & M. Zimmermann, p. 59-168. Palmas: Unitins: IAB.
- _____. 1977. *Relatório do primeiro ano de pesquisas no Estado do Acre*. Rio Branco: IAB - MPEG/PRONAPABA.
- Dias, O., & E. Carvalho. 1988. *As estruturas de terra da arqueologia do Acre*. Rio de Janeiro: IAB.
- Erickson, C.L. 2010. The transformation of environment into landscape: the historical ecology of monumental earthwork construction in the Bolivian Amazon. *Diversity* 2(4):618-652.
- _____. 2008. Amazonia: the historical

- ecology of a domesticated landscape, in *Handbook of South American Archaeology*. Editado por H. Silverman, & W.H. Isbell, p. 157-183. New York: Springer.
- _____. 2000. An artificial landscape-scale fishery in the Bolivian Amazon. *Nature* 408(9):190-193.
- Erickson, C.L. et al. 2008. Zanjás circundantes: obras de tierra monumentales de Baures en la Amazonia Boliviana. *Informe del trabajo de campo de la temporada 2007*. Bolivia.
- Erickson, C.L., & W. Balée. 2006. The historical ecology of a complex landscape in Bolivia, in *Time and complexity in historical ecology*. Editado por W. Balée, & C. Erickson, p. 45-48. New York: Columbia.
- FUNTAC. 2007. *Atlas do estado do Acre*. Rio Branco: Fundação de Tecnologia do Estado do Acre.
- Heckenberger, M.J. 2005. *The ecology of power: culture, place, and personhood in the southern amazon*. A,D, 1000-2000. Nova York: Londres: Routledge.
- Heckenberger, M.J. et al. 2003. Amazonia 1492: pristine forest or cultural parkland? *Science* 301:1710-1713.
- Lathrap. D.W. 1973. The antiquity and importance of long-distance trade relationship in the moist tropics of pre-Columbian South America. *World Archaeology* 5:170-186.
- Lehmann. J. et al. 2003. *Amazonian Dark Earths: origins, properties, management*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- McMichael, C. et al. 2012. Sparse pre-Columbian human habitation in western Amazonia. *Science* 336:1429-1431.
- Meggers, B.J. 1954. Environmental limitation on the development of culture. *American Anthropologist* 56(5):801-24.
- Moraes, C.P., & E.G. Neves. 2012. O ano 1000: Adensamento populacional, interação e conflito na Amazônia central. *Amazônica* 4(1):122-148.
- Pärssinen, M. et al. 2009. Pre-Columbian geometric earthworks in the upper Purus: a complex society in western Amazonia. *Antiquity* 83(322):1084-1095.
- Pires, M., & G.T. Prance. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon, in *Key Environments: Amazonia*. Editado por G.T. Prance, & T. Lovejoy, p. 171-202. New York: Pergamon Press.
- Politis, G.G. 2007. *Nukak: ethnoecology of an Amazonian people*. Walnut Creek Ca: Left Coast Press.
- Posey, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems* 3 (2):139-158.
- Putz, F.E. 1980. Lianas vs. trees. *Biotropica* 12: 224-225.
- Ranzi, A. 2003. Geoglifos: patrimônio cultural do Acre. *Renvall Institute Publications, University of Helsinki* 14: 135-172.
- Ranzi, A., & R. Aguiar. 2004. *Geoglifos da Amazônia: perspectiva aérea*. Florianópolis: Faculdades Energia.
- Ranzi, A. et al. 2007. Internet software programs aid in search for Amazonian Geoglyphs. *Eos* 88(21-22):226-229.
- Roosevelt, A.C. 1991. *Moundbuilders of the Amazon: geophysical archaeology on Marajo Island, Brazil*. San Diego: Academic Press.
- Roosevelt, A.C. et al. 1996. Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of America. *Science* 272 (5260):372-384.
- Rostain, S. 2013. *Islands in the forest: Landscape management in Pre-Columbian Amazonia*. Walnut Creek/CA: Left Coast Press.

- _____. 2010. Pre-columbian earthworks in coastal Amazonia. *Diversity* 2(3):331-352.
- Salomão, R.P. 1988. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* 4 (1): 1-46.
- Saunaluoma, S. 2010. Pre-Columbian earthworks in the Riberalta Region of the Bolivian Amazon. *Amazônica* 2 (1):104-138.
- Saunaluoma, S., & D.P. Schaan. 2012. Monumentality in western Amazonia formative societies: Geometric ditched enclosures in the Brazilian state of Acre. *Antiqua* 2. Disponível em <http://www.pagepress.org/journals/index.php/antiqua/article/view/antiqua.2012.e1>.
- Schaan, D.P. 2012. *Sacred geographies of ancient Amazonia: historical ecology of social complexity*. Walnut Creek/CA: Left Coast Press.
- _____. 2010. Long-term human induced impacts on Marajó Island landscapes, Amazon Estuary. *Diversity* 2(2):182-206.
- Schaan, D. P., M. Pärssinen, S. Saunaluoma, A. Ranzi, M. Bueno, e A. Barbosa. 2012. New radiometric dates for pre-Columbian (2000-700 B.P.) earthworks in western Amazonia, Brazil. *Journal of Field Archaeology* 37(2):132-142.
- Steward, J.H. 1948. Culture areas of the tropical forests, in *Handbook of South American Indians*. Editado por J.H Steward, p. 883-899. Washington. D.C.: Smithsonian Institution.
- Ter Steege, H. et al. 2013. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science* 342 (6156).
- _____. 2003. A spatial model of tree alpha-diversity and density for the Amazon Region. *Biodiversity and Conservation* 12:2255-2276.
- Woods, W.I., e J.M. McCann. 1999. The Anthropogenic Origin and Persistence of Amazonian Dark Earths. *Yearbook, Conference of Latin Americanist Geographers* 25:7-14.
- Woods, W.I., et al. (Eds.). 2009. *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*. Berlin: Springer.

Recebido em 10/07/2013

Aprovado em 20/01/2014