

**Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA  
Programa de Pós-graduação em Biologia (Ecologia)**

**Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por  
moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé –  
Amazônia Central**

**LAYON ORESTE DEMARCHI**

**Manaus, Amazonas  
Agosto 2014**

**Layon Oreste Demarchi**

**Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por  
moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé –  
Amazônia Central**

**Dra. Maria Teresa Fernandez Piedade  
Dra. Veridiana Vizoni Scudeller**

**Dissertação apresentada ao Instituto  
Nacional de Pesquisas da Amazônia,  
como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Mestre em  
Biologia (Ecologia).**

**Manaus, Amazonas  
Agosto 2014**

**Relação da banca julgadora:****Qualificação:**

Florian Karl Wittmann: Aprovado

Glenn Harvey Shepard Jr: Aprovado

Valdely Ferreira Kinupp: Aprovado

**Defesa:**

Florian Karl Wittmann: Aprovado

Charles Roland Clement: Aprovado

Valdely Ferreira Kinupp: Aprovado

- D372 Demarchi, Layon Oreste  
Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé – Amazônia Central. / Layon Oreste Demarchi.. --- Manaus: [s.n.], 2014.  
v, 110 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) --- INPA, Manaus, 2014.  
Orientador : Maria Teresa Fernandez Piedade.  
Coorientador : Veridiana Vizoni Scudeller.  
Área de concentração : Ecologia.
1. Campinarana. 2. Aparência ecológica. 3. Solo-vegetação I.  
Título.

CDD 581.072 4

**Sinopse:** O presente estudo analisou as características ecológicas e a relação entre o solo e a vegetação de três áreas de Campinarana, bem como analisou o conhecimento e padrões de uso das espécies arbóreas de Campinarana por duas comunidades ribeirinhas da RDS do Tupé, na Amazônia Central.

**Palavras Chave:** Campinarana, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, valor de uso, relação solo-vegetação, composição de espécies, aparência ecológica.

## Agradecimentos

Primeiramente agradeço as minhas orientadoras que foram essenciais na realização deste trabalho, e me acolheram com muita dedicação e boa vontade.

Aos meu pais Sonia Demarchi e Carlos Alberto Demarchi, e ao meu irmão Marco Alberto Demarchi, que me apoiaram em todas as decisões, e nos momentos mais difíceis sempre estiveram presentes.

A minha nova família manauara, Eveline Salvático, Paula Guarido, Yuri Feitosa, Erik Choueri (Jack), e agora também a Juliana Lins, agradeço por todo o tempo que passei com vocês, foram divertidíssimos, e espero levá-los para sempre em minha vida.

A todos que participaram dos campos, Paula Guarido, Bruno Cintra, Affonso Henrique, Livia Carvalho, Marco Volpato, Antônio Mello, Diego Ken (Jaspion) vocês foram essenciais.

A toda a classe Eco 2012, adorei compartilhar toda esta fase, creio que as experiências que passamos juntos serão importantíssimas tanto para nossa vida profissional quanto pessoal. Em especial ao Jefersson Barros (Pará) e Affonso Henrique (Zé), pelos bons momentos de curtação.

Agradeço a Livia Carvalho, por participar de grande parte da realização deste trabalho, topando participar das mais doidas excursões a campo, e ser uma amiga tão importante.

A todo o pessoal do grupo MAUA, técnicos (Elisabeth Rebouças, Kelvin Uchôa, Celso Rabelo, Valdeney Azevedo, Mário Picanço), professores (Florian Wittmann e Jochen Schöngart) e alunos (Ethan Householder, Aline Lopes, Sejana Rosa, Natália de Castro, Joana D'Ark, Liane Lima, Bianca Weiss, Heloide Cavalcante, Diana Nunes, Déborah Castro, Adriano Quaresma, Naara Ferreira, Cyro Assahyra, Bruno Cintra) muito obrigado pela companhia e amizade, me sinto muito bem fazendo parte deste grupo. E também a todo os alunos do grupo do Biotupé (André Côrrea, Rafael Brito, Jhenny Alves, Marcos Côrrea, Yuri, João Paulo) muito receptivos e dispostos a ajudar.

Aos amigos Rio Clarenses que agora me acompanham em Manaus, Diego Ken, Fernanda Meirelles, Marina Leme, e a meus novos amigos que fiz em Manaus, Paulinho, Guilherme (Zé), Lorena Ribeiro, Filipa Palmerim, Thiago e Thuani é sempre bom fazer novas amizades, e espero sempre ter a de vocês.

A Maria Júlia Ferreira pelos mapas e gráficos, e acima de tudo por me proporcionar tantos bons momentos, e a todos os próximos que irão surgir em nossas vidas.

A todos os moradores das comunidades Julião e Agrovila, em especial ao seu Baru (Angelo Bastos) e sua família, Zé Boi (José Ferreira da Silva), David Marical, Erika Marical, Dona Maria e Dona Fátima, posso dizer que aprendi muito, a vontade de viver e toda a sabedoria que vocês possuem me cativaram, minhas experiências em campo foram maravilhosas e me permitiram vivenciar um pouquinho do que esta grande Amazônia tem para mostrar.

## Epígrafe

### O apanhador de desperdícios

“Uso a palavra para compor meus silêncios.  
Não gosto das palavras  
fatigadas de informar.  
Dou mais respeito  
às que vivem de barriga no chão  
tipo água pedra sapo.  
Entendo bem o sotaque das águas  
Dou respeito às coisas desimportantes  
e aos seres desimportantes.  
Prezo insetos mais que aviões.  
Prezo a velocidade  
das tartarugas mais que a dos mísseis.  
Tenho em mim um atraso de nascença.  
Eu fui aparelhado  
para gostar de passarinhos.  
Tenho abundância de ser feliz por isso.  
Meu quintal é maior do que o mundo.  
Sou um apanhador de desperdícios:  
Amo os restos  
como as boas moscas.  
Queria que a minha voz tivesse um formato  
de canto.  
Porque eu não sou da informática:  
eu sou da invencionática.  
Só uso a palavra para compor meus silêncios.”

## Resumo

As Campinaranas amazônicas apresentam um conjunto de características únicas, como a dominância de poucas espécies, alto grau de endemismo e baixa riqueza de espécies que as diferenciam de outras formações florestais amazônicas, como as matas de terra firme e matas periodicamente alagáveis. Além da maior diversidade biológica do planeta a Amazônia apresenta uma grande diversidade étnica e cultural, onde muitas populações humanas detêm uma gama de conhecimentos sobre o meio em que vivem, este conhecimento relacionado com a flora é um componente cultural importante para estas populações e pode variar muito dependendo do tipo de vegetação. A presente dissertação foi dividida em dois capítulos, no primeiro foi investigada a composição florística, estrutura, similaridade, diversidade e a influência dos parâmetros granulométricos e nutricionais do solo sobre a distribuição e abundância das espécies arbóreas em três manchas de Campinarana na Amazônia Central. Em cada área foram alocadas três parcelas de 50 x 50 m, totalizando 2,25 ha. Foram amostrados 3956 indivíduos divididos em 140 espécies e 40 famílias. O porte dos indivíduos foi baixo, com poucos emergentes, e mais da metade dos indivíduos contidos na primeira classe de diâmetro (5 a 10 cm). A similaridade entre as áreas foi relativamente alta, principalmente quando retiradas as espécies raras da análise, contudo, algumas parcelas de diferentes áreas apresentaram valores de similaridade muito baixos entre si. Os índices de diversidade analisados mostraram considerável variação de diversidade entre as parcelas, porém pouca variação entre as áreas, onde encontrou-se grande dominância de poucas espécies. A variação do gradiente granulométrico e nutricional foi significativamente relacionada com a composição florística, porém o fator nutricional foi preponderante nesta relação. Postula-se que mesmo pequenas variações dos parâmetros do solo podem mudar significativamente a abundância e distribuição das espécies, fazendo com que determinadas espécies dominantes em uma área, passem a ser pouco frequentes em outras. No segundo capítulo buscou-se analisar padrões de uso das plantas de Campinarana bem como características sociais dos comunitários relacionadas ao conhecimento e uso das plantas. Foram entrevistados ao todo 69 moradores pertencentes a duas comunidades da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé. Para avaliar o conhecimento e o uso das plantas pelos moradores foi utilizado o VU (Valor de Uso) e o índice de Saliência Cognitiva (S) para as espécies consideradas as mais importantes (Si), e também para as espécies consideradas em risco pelos moradores (Sr). A hipótese da aparência ecológica foi testada através da correlação entre os parâmetros estruturais da vegetação e os índices etnobotânicos citados. Os moradores citaram a categoria Construção, seguida da Alimentícia como as mais usadas, sendo a madeira a parte da planta mais utilizada pelos moradores. A variável que mais explicou o conhecimento dos moradores sobre as plantas foi o tempo de residência na comunidade, porém o poder de explicação da análise foi baixo, mostrando que outras variáveis não coletadas podem estar influenciando esta relação. A hipótese da aparência ecológica foi parcialmente comprovada, tendo sido demonstrada apenas quando feita análise da interação dos dois índices de mensuração do conhecimento etnobotânico utilizados (VU e S). O parâmetro fitossociológico que mais explicou o uso da vegetação arbórea pelos moradores foi a Dominância Relativa (DoR); o teste da hipótese da aparência por categoria de uso mostrou que Construção foi correlacionada com todos os parâmetros fitossociológicos, onde a DoR apresentou a maior correlação, já a categoria Tecnologia foi correlacionada com a Frequência Relativa (FrR) e o Valor de Importância (VI). Os dados obtidos são de grande importância para se entender padrões de uso das espécies vegetais de um ambiente frágil como as Campinaranas e para embasar estratégias de manejo da Unidade de Conservação de uso sustentável em questão.

## Abstract

### **Composition, knowledge and use of white sand vegetation plants by locals of the Sustainable Development Reserve Tupé - Central Amazon**

The Amazonian white sand vegetation present a set of unique features, such as the dominance of few species, high endemism level and low species richness which differentiate it from other Amazonian forest, as the upland forests and periodically flooded forests. Besides the greater biological diversity of the planet Amazon has a great ethnic and cultural diversity, where many human populations hold a range of knowledge about the environment they live in, this knowledge related to the flora is an important cultural component to these populations and may vary greatly depending on the type of vegetation. This work was divided in two chapters, the first was investigated the floristic composition, structure, similarity, diversity and the influence of the granulometric and nutritional parameters of the soil over the tree species distribution in three Central Amazonian white sand vegetation spots. In each area three plots of 50 x 50 m were allocated, totaling 2,25 ha. The number of individuals sampled was 3956, which were divided in 140 species and 40 families. The individuals' size was small, with few emerging, and more than half of the individuals classified in the first diameter class (5 to 10 cm). The similarity between the areas was relatively high, especially when rare species were taken away from the analysis, however, some plots of different areas presented very low similarity values between each other. The analyzed diversity index showed considerable diversity variation between the plots, however little variation between the areas, where it was found great dominance of few species. The variation of the granulometric and nutritional gradient was significantly related to the floristic composition, however the nutritional factor was preponderant in this relation. It is postulated that even small soil parameters variations can change significantly the abundance and distribution of the species, causing certain dominant species in an area to be little frequent in others. In the second chapter aimed to analyze usage patterns of white sand vegetation plants and social characteristics of the habitants related to knowledge and use of plants. Were interviewed a total of 69 residents belonging to two communities of Sustainable Development Reserve Tupé. To evaluate the knowledge and the use of plants by the residents was used the UV (Use Value) and the index of Cognitive Saliency (S) for the species considered most important (Si), and also for species considered at risk by residents (Sr). The hypothesis of ecological appearance was tested by correlation between the structural parameters of vegetation and cited ethnobotanical indexes. The residents cited the Construction category, then from the Food as the most used, wood is the part of the plant most used by residents. The variable that best explained the knowledge of residents about the plants was the residence time in the community, but the power of analysis of the explanation was low, showing that other variables not collected may be influencing this relation. The hypothesis of ecological appearance was partially proven, having been demonstrated only when analyzing the interaction of the two ethnobotanical knowledge of measurement indices used (UV and S). The phytosociological parameter that best explained the use of trees by the residents was the Relative Dominance (RDo); the test of the hypothesis of appearance by category of use showed that Construction was correlated with all phytosociological parameters, where the RDo had the highest correlation, Technology category also was correlated with the Relative Frequency (RFr) and the Importance Value (IV). The data obtained are of great importance for understanding of plant species usage patterns of a fragile environment as the white sand vegetation and to support management strategies of sustainable use conservation unit area in question.



## Sumário

<b>Lista de Figuras</b>	<b>ix</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>x</b>
<b>1. Introdução Geral</b>	<b>1</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Objetivos Geral</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>3</b>
<b>Resumo</b>	<b>4</b>
<b>Abstract</b>	<b>5</b>
<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>7</b>
<b>Resultados</b>	<b>11</b>
<b>Discussão</b>	<b>22</b>
<b>Conclusões</b>	<b>28</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>28</b>
<b>Referências</b>	<b>29</b>
<b>Anexos</b>	<b>35</b>
<b>Capítulo 2</b>	<b>43</b>
<b>Resumo</b>	<b>44</b>
<b>Abstract</b>	<b>45</b>
<b>Introdução</b>	<b>46</b>
<b>Material e Métodos</b>	<b>48</b>
<b>Resultados</b>	<b>57</b>
<b>Discussão</b>	<b>69</b>
<b>Conclusões</b>	<b>77</b>
<b>Retorno aos Comunitários</b>	<b>78</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>79</b>
<b>Referências</b>	<b>79</b>
<b>Anexos</b>	<b>87</b>
<b>3. Síntese Geral</b>	<b>95</b>
<b>4. Referências</b>	<b>96</b>

## Lista de Figuras

### Capítulo 1

- Figura 1:** Mapa da área de estudo mostrando as áreas de Campinarana e os limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS do Tupé). **8**
- Figura 2:** Densidade relativa de indivíduos (%) por classe diamétrica (cm), nas três áreas de Campinarana amostradas. **13**
- Figura 3:** Agrupamento pela análise de Cluster entre as parcelas, através do algoritmo UPGMA, foi utilizado às medidas de similaridade de Jaccard e Bray-Curtis, as letras representam as áreas de Campinarana amostradas (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas dentro de cada área amostrada. **14**
- Figura 4:** Diagrama de ordenação produzido pela Análise de Correspondência Canônica (ACC). O primeiro eixo explica 34,4% e o segundo 22% de explicação da variação dos dados. As letras representam cada área de Campinarana amostrada (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas amostradas (em preto), já as espécies são representadas por suas iniciais (em azul), o comprimento das setas representa a importância das variáveis granulométricas. **19**
- Figura 5:** Diagrama de ordenação produzido pela Análise de Correspondência Canônica (ACC). O primeiro eixo explica 34,4% e o segundo 22% de explicação da variação dos dados. As letras representam cada área de Campinarana amostrada (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas amostradas (em preto), já as espécies são representadas por suas iniciais (em azul), o comprimento das setas representa a importância das variáveis ambientais. **20**
- Figura 6:** Ordenação das espécies acima de 25 indivíduos conforme os gradientes granulométricos (representado pelas variáveis Areia Fina, Areia Grossa, Areia Total, Silte e Argila), e das variáveis edáficas que foram significativamente relacionadas com a composição florística (representado pelas variáveis  $K^+$  (Potássio) e  $Na^+$  (Sódio),  $Mg^{2+}$  (Magnésio), SB (Soma de Bases Trocáveis), V (Índice de Saturação por Bases), m (Índice de Saturação por Alumínio) e Fe (Ferro). Para ordenar se utilizou dos valores dos escores do primeiro eixo da ACP para o conjunto de variáveis analisadas. **22**

### Capítulo 2

- Figura 1:** Mapa da área de estudo mostrando as áreas de Campinarana amostradas, as comunidades e os limites da RDS do Tupé. **51**
- Figura 2:** Porcentagem de usos citados pelos comunitários por categoria de uso. **58**
- Figura 3:** Porcentagem referente ao número de citações de uso citados pelos comunitários para as diferentes partes das plantas utilizadas. **61**
- Figura 4:** Análise de Componentes Principais (ACP) com os parâmetros fitossociológicos e os índices etnobotânicos das espécies amostradas tanto nas **63**

entrevistas quanto no inventário florestal nas Campinaranas da RDS do Tupé. O primeiro eixo explica 54,5% e o segundo 24,4% de explicação da variação dos dados. Si = Índice de Saliência Cognitiva para as espécies consideradas as mais importantes pelos moradores; VU = Valor de Uso; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FeR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

**Figura 5:** Características sociais dos 69 moradores entrevistados no ano de 2013 nas comunidades Agrovila e Julião, pertencentes a Reserva Desenvolvimento Sustentável do Tupé, na Amazônia Central. **67**

**Figura 6:** Relação entre o Tempo de Residência na Comunidade e a quantidade de citações de uso (direita). Adequação dos resíduos estandarizados de acordo com a reta, evidenciando também os três outliers identificados pela análise (esquerda). **69**

## Lista de Tabelas

### Capítulo 1

**Tabela 1:** Número de indivíduos, famílias, espécies e número de espécies raras (para este trabalho foram consideradas espécies raras com 1 a 2 indivíduos) por Campinarana e na área como um todo. **12**

**Tabela 2:** Similaridade florística entre as três áreas de Campinarana amostradas (A, B e C), os valores à esquerda representam a similaridade pelo índice de Bray-Curtis, e os valores à direita pelo índice de Jaccard. **14**

**Tabela 3:** Índices de equitatividade (índice de Pielou e Simpon) e diversidade (índice de Shannon-Wiener e Alpha de Fisher) das parcelas, as letras antes dos números representam as áreas de Campinarana amostradas (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas dentro de cada área amostrada. **15**

**Tabela 4:** Índices de equitatividade e diversidade das áreas de Campinarana amostradas (A, B e C). **15**

**Tabela 5:** Espécies, famílias e parâmetros fitossociológicos para as 10 espécies com maiores valores de IVI considerando as três Campinaranas amostradas (A, B e C). **16**

**Tabela 6:** Espécies, famílias e parâmetros fitossociológicos para as 10 espécies com maiores IVI para cada área de Campinarana amostrada (A, B e C). **17**

**Tabela 7:** Famílias que apresentaram as maiores riquezas de espécies, juntamente com o número de indivíduos, abundância, número de parcelas na qual a família ocorreu e o número de espécies consideradas raras por família. **18**

### Capítulo 2

**Tabela 1:** Descrição das categorias de uso das espécies arbóreas das Campinaranas e os diferentes tipos de usos citados pelos comunitários da RDS do Tupé. Na coluna Tipos de Usos Mencionados, foram conservados os termos locais empregados pelos **59**

comunitários.

**Tabela 2:** Famílias que mais se destacaram (com mais de 20 citações de usos), a primeira coluna mostra a riqueza de espécies úteis por família e as outras colunas mostram o número de citações de uso por categoria de uso que cada família recebeu. As citações de usos foram consideradas para as 106 espécies citadas pelos comunitários e não apenas para as 48 que foram encontradas no levantamento fitossociológico. **60**

**Tabela 3:** Parâmetros fitossociológicos e etnobotânicos das espécies úteis das Campinaranas da RDS do Tupé. São apresentadas aqui somente as espécies encontradas tanto no levantamento fitossociológico quanto no etnobotânico. **64**

## 1. Introdução Geral

Na região amazônica diversas paisagens são formadas por um mosaico de áreas com diferentes composições florísticas, sendo que esta diversidade de paisagens está relacionada a diversas características do hábitat e preferências das espécies (Pitman *et al.* 2001; Coronado *et al.* 2009; Junk *et al.* 2011). As formações vegetais designadas de Campinaranas (Veloso *et al.* 1991) ou Caatingas Amazônicas, como também são comumente denominadas (Anderson 1981), constituem uma paisagem de exceção envolvida pela Floresta Tropical Amazônica. Caracterizam-se por apresentarem solo de areia branca fortemente lixiviada, de baixíssima fertilidade (Anderson 1981; Coomes 1997; Luizão *et al.* 2007; Mendonça 2011), fisionomia escleromórfica e composição florística única, com uma biota caracteristicamente pobre, mas rica em endemismos (Janzen 1974; Anderson *et al.* 1975; Anderson 1981; Coomes e Grubb 1996; Prance 1996; Vicentini 2004).

Assim como a imensa diversidade biológica, a Bacia Amazônica possui também uma grande diversidade étnica e cultural (Moran 1990), onde populações humanas vêm ao longo de milhares de anos desenvolvendo uma diversidade de práticas ecológicas e culturais relacionadas ao uso e manejo dos diferentes ecossistemas amazônicos, como as Campinaranas (Chernela 1989; Moran 1991). Dentre as disciplinas que abordam a relação homem-natureza, destaca-se a Etnobotânica, que abrange o estudo das inter-relações entre plantas e seres humanos inseridas em ecossistemas dinâmicos com componentes naturais e sociais (Alcorn 1995). Cada vez mais, os estudos em Etnobotânica abordam o conhecimento relacionado com o uso e conservação dos recursos naturais (Oliveira *et al.* 2009), tendo em vista que tal conhecimento é essencial quando se almeja formas mais sustentáveis de exploração e manejo do ambiente (Berkes *et al.* 2000).

Estudos em uma perspectiva etnobotânica contribuem muito para entender como se dá o uso da vegetação, analisando como a população local identifica e usa as plantas, além de quais ambientes e quais espécies são exploradas intensivamente (Mutchnick e McCarthy 1997; Galeano 2000; Torres-Cuadros e Isbele 2003; Crepaldi e Peixoto 2010). Tais estudos questionam a sustentabilidade das práticas extrativistas existentes nas diferentes culturas e ambientes. Com isso, cada vez mais a avaliação da disponibilidade e uso de recursos em estudos etnobotânicos vem sendo associada a medidas quantitativas (Prance *et al.* 1987; Begossi 1996), surgindo a necessidade de transpor conceitos subjetivos como o valor de uma espécie para um grupo humano dentro de índices mensuráveis e passíveis de comparações estatísticas (Phillips 1996).

O presente trabalho foi dividido em dois capítulos, no primeiro buscou-se entender e comparar diversas características ecológicas de três áreas de Campinarana, assim como analisar a relação solo-vegetação deste ambiente, no segundo, mescla ferramentas da ecologia e da etnobotânica, se caracterizando como o primeiro trabalho a analisar padrões de uso das espécies vegetais arbóreas das Campinaranas.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

Analisar a composição florística, estrutura e as relações da vegetação de Campinarana com as características do solo, juntamente com o conhecimento e usos das plantas presentes em Campinarana, por moradores de duas Comunidades da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, na Amazônia Central.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar a composição florística e os parâmetros estruturais da vegetação de Campinarana dentro da área de exploração da comunidade;
- Comparar a composição florística e a estrutura entre as áreas de Campinarana amostradas;
- Analisar como as características edáficas podem influenciar na distribuição e abundância das espécies;
- Realizar um estudo etnobotânico, identificando as plantas nativas conhecidas e utilizadas pela comunidade neste tipo de vegetação;
- Analisar a relação entre a disponibilidade das plantas (medida pelos parâmetros estruturais da vegetação: dominância, densidade e frequência) de Campinarana e a sua importância relativa para a comunidade (medida pelo valor de uso das plantas);
- Analisar a influência do gênero, da idade, da escolaridade e do tempo de residência na comunidade, sobre o conhecimento dos moradores a respeito das plantas.

## Capítulo 1

---

Demarchi, L.O.<sup>1,3</sup>, Scudeller, V.V.<sup>2</sup>, Piedade, M.T.F.<sup>1</sup> 2014,  
Composição florística, estrutura e relação solo-vegetação  
em três áreas de Campinarana na Amazônia Central.  
Manuscrito em preparação para a Revista Flora (Gena).

1. Programa de Pós-graduação em Ecologia. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Grupo MAUA. Av. André Araújo, 2936, Bairro Aleixo, Manaus, AM, Brasil.
2. Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Bairro Aleixo, Manaus, AM – Brasil.
3. Autor para correspondência: layon\_lod@yahoo.com.br.

## Resumo

As Campinaranas amazônicas apresentam um conjunto de características únicas, como a dominância de poucas espécies, alto grau de endemismo e baixa riqueza de espécies que as diferenciam de outras formações florestais amazônicas, como as matas de terra firme e matas periodicamente alagáveis. Neste estudo foi investigada a composição florística, estrutura, similaridade, diversidade e a influência dos parâmetros granulométricos e nutricionais do solo sobre a distribuição e abundância das espécies arbóreas em três manchas de Campinarana na Amazônia Central. Em cada área foram alocadas três parcelas de 50 x 50 m, totalizando 2,25 ha. Foram amostrados 3956 indivíduos divididos em 140 espécies e 40 famílias. O porte dos indivíduos foi baixo, com poucos emergentes, e mais da metade dos indivíduos contidos na primeira classe de diâmetro (5 a 10 cm). A similaridade entre as áreas foi relativamente alta, principalmente quando retiradas as espécies raras da análise, contudo, algumas parcelas de diferentes áreas apresentaram valores de similaridade muito baixos entre si. Os índices de diversidade analisados mostraram considerável variação de diversidade entre as parcelas, porém pouca variação entre as áreas. Houve grande dominância de poucas espécies, com destaque para *Aspidosperma* aff. *verruculosum* Müll.Arg., *Protium paniculatum* Daly, *Pagamea duckei* Standl., e *Aldina heterophylla* Spruce ex Benth. A variação do gradiente granulométrico e nutricional foi significativamente relacionada com a composição florística, porém o fator nutricional foi preponderante nesta relação. Visualmente mostrou-se uma zonação das espécies conforme os gradientes edáficos e granulométricos analisados. Postulase que mesmo pequenas variações dos parâmetros do solo podem mudar significativamente a abundância e distribuição das espécies, fazendo com que determinadas espécies dominantes em uma área, passem a ser pouco frequentes em outras.

**Palavras chave:** Campinarana, riqueza de espécies, similaridade de espécies, dominância, solos oligotróficos, gradiente edáfico, gradiente granulométrico, relação solo-vegetação.



## Abstract

### **Floristic composition, structure and soil-vegetation relation in three areas of white sand vegetation in Central Amazon**

The Amazonian white sand vegetation present a set of unique features, such as the dominance of few species, high endemism level and low species richness which differentiate it from other Amazonian forest structures, as the upland forests and periodically flooded forests. In this study, the floristic composition, structure, similarity, diversity and the influence of the granulometric and nutritional parameters of the soil over the tree species distribution and diversity were investigated in three Central Amazonian white sand vegetation spots. In each area three plots of 50 x 50 m were allocated, totaling 2,25 ha. The number of individuals sampled was 3956, which were divided in 140 species and 40 families. The individuals' size was small, with few emerging, and more than half of the individuals classified in the first diameter class (5 to 10 cm). The similarity between the areas was relatively high, especially when rare species were taken away from the analysis, however, some plots of different areas presented very low similarity values between each other. The analyzed diversity index showed considerable diversity variation between the plots, however little variation between the areas. There was great dominance of few species, with emphasis to *Aspidosperma* aff. *verruculosum*, *Protium paniculatum*, *Pagamea duckei* and *Aldina heterophylla*. The variation of the granulometric and nutritional gradient was significantly related to the floristic composition, however the nutritional factor was preponderant in this relation. Visually the species showed a zoning according to the analyzed edaphic and granulometric gradients. It is postulated that even small soil parameters variations can change significantly the abundance and distribution of the species, causing certain dominant species in an area to be little frequent in others.

**Keywords:** White sand vegetation, species richness, species similarity, dominance, oligotrophic soils, soil-vegetation relation.

## Introdução

A Amazônia está entre os biomas mais biodiversos do mundo. Estima-se que suas florestas possam abrigar entre 12.500 e 16.000 espécies arbóreas (Hubbell *et al.* 2008; ter Steege *et al.* 2013), onde grande parte desta fitodiversidade permanece desconhecida (Hopkins 2007). Na região Amazônica diversas paisagens são formadas por um mosaico de áreas com diferentes composições florísticas, e esta diversidade de paisagens está relacionada a diversas características do hábitat e preferências das espécies (Coronado *et al.* 2009; Junk *et al.* 2011; Pitman *et al.* 2001).

As formações vegetais designadas de Campinaranas (Veloso *et al.* 1991) constituem uma paisagem de exceção envolvida pela Floresta Tropical Amazônica. Caracterizam-se por apresentar solo de areia branca fortemente lixiviada, de baixíssima fertilidade (Anderson 1981, Luizão *et al.* 2007; Mendonça 2011), fisionomia escleromórfica e composição florística única, com uma biota caracteristicamente pobre, mas rica em endemismos (Anderson 1981; Anderson *et al.* 1975; Janzen 1974; Prance 1996; Vicentini 2004). Estimativas sobre a área que estas formações vegetais ocupam variam em torno de 64.000 km<sup>2</sup> (Braga 1979) a até mais de 400.000 km<sup>2</sup> (Prance e Daly 1989), porém, por meio de técnicas mais avançadas de sensoriamento é possível obter estimativas mais precisas para a Bacia Amazônica, chegando estas áreas a cobrir 104.000 km<sup>2</sup> considerando apenas a bacia do rio Negro (Junk *et al.* 2011). As Campinaranas apresentam áreas extensas e contínuas somente no alto curso da bacia do rio Negro e no restante da Amazônia apresentam distribuição de formato insular, de acordo com a natureza fragmentada dos solos arenosos onde ocorrem (Anderson 1981; Prance 1996). A este ecossistema é atribuído o berço potencial de grande parte da diversidade vegetal neotropical (Frasier *et al.* 2008; Kubitzki 1989b; 1989c).

Quando comparadas com outras formações amazônicas, as Campinaranas possuem uma comunidade de plantas com reduzida riqueza, normalmente dominada por poucas espécies (Anderson 1981; Boubli 2002; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011; Vicentini 2004). Sua estrutura pode variar de campos e savanas abertas, dominadas por plantas herbáceas, até fisionomias arbustivas e florestais (Veloso *et al.* 1991), mostrando uma composição florística muito diferenciada das matas de Terra-Firme (Fine *et al.* 2010; Gentry 1988; Stropp *et al.* 2011). Outra característica importante é que muitos dos solos onde as Campinaranas ocorrem possuem um horizonte extremamente compacto, a poucos metros de profundidade, onde qualquer aumento na precipitação pode elevar rapidamente o nível do lençol freático, submetendo as plantas a períodos de saturação hídrica (Franco e Dezzeo 1994; Kubitzki

1989a). Tal característica ajuda a entender a similaridade encontrada em alguns estudos com as matas inundáveis de Igapó (Damasco *et al.* 2013; Kubitzki 1989a).

A variação da composição florística e estrutural em diversas formações vegetais está ligada a características ambientais, principalmente fatores edáficos, saturação hídrica e alterações de relevo (Haugaasen e Peres 2006; ter Steege *et al.* 1993; Tuomisto *et al.* 2003; Wittmann *et al.* 2006), onde o oligotrofismo do solo e a saturação hídrica podem ser responsáveis pelas características únicas das Campinaranas (Pires e Prance 1985; Richardt *et al.* 1975; Sobrado 2009; Tiessen *et al.* 1994). Porém, recentemente, estudos demonstraram existir pouca ou nenhuma influência da saturação hídrica sobre a composição florística das Campinaranas (Damasco *et al.* 2013; Targhetta 2012), sendo a concentração de nutrientes no solo apontada como a principal causa das diferenças de composição de espécies neste tipo de vegetação (Damasco *et al.* 2013). Contudo, poucos estudos analisam o papel da variação edáfica sobre a comunidade vegetal em Campinaranas, e características como a elevada dominância de algumas espécies e sua zonation, conforme as mudanças dos componentes do solo permanecem pobremente investigadas para este tipo de vegetação.

A escassa literatura disponível sobre a vegetação de Campinarana indica que esta é a menos conhecida dentre as formações vegetais da Amazônia. Levando em conta a necessidade de informações de base sobre as Campinaranas, e o pouco entendimento sobre as relações entre os parâmetros edáficos e este tipo de vegetação, o presente estudo investigou como as relações de similaridade, riqueza, dominância e diversidade de espécies variam entre três áreas isoladas de Campinarana em meio a florestas de Terra-Firme, e analisou se a distribuição em escala local da comunidade arbórea em solos oligotróficos de Campinarana é influenciada pelos parâmetros nutricionais e granulométricos do solo.

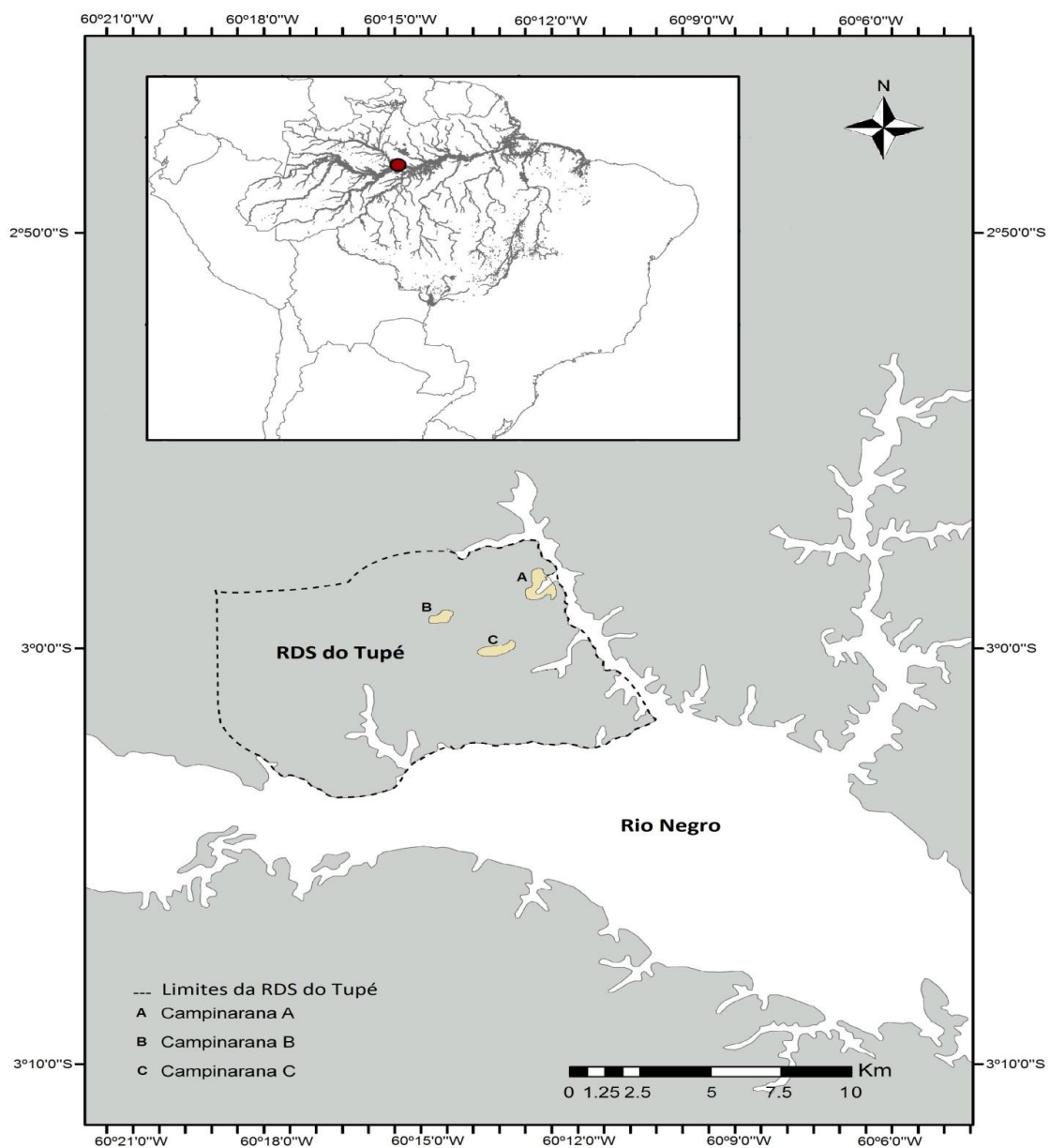
## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

As Campinaranas estudadas estão localizadas dentro da área da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS do Tupé, figura 1), localizada na margem esquerda do rio Negro, a Oeste de Manaus. A RDS do Tupé ocupa uma área de 11.973 ha e juntamente com outras Unidades de Conservação, forma um importante mosaico de áreas protegidas na Amazônia Central. O clima da área é classificado de acordo com Köppen

(1948) sendo do tipo “Am” quente e constantemente úmido. A amplitude térmica anual não ultrapassa os 5°C (Radam Brasil, 1978).

A região é drenada pelo rio Negro. Uma característica marcante dos rios e lagos desta região é a coloração escura das águas decorrente de ácidos húmicos lixiviados pela ação das chuvas, o que provoca elevada acidez na água (Sioli, 1983). De acordo com Scudeller *et al.* (2005), a vegetação da RDS do Tupé como um todo é predominantemente de matas de Terra Firme, possuindo ainda matas periodicamente alagáveis.



**Figura 1:** Mapa da área de estudo mostrando as áreas de Campinarana e os limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS do Tupé).

## **Amostragem da Vegetação**

Foram amostradas três áreas de Campinarana sem conexão entre si com área variando de 40 a 100 ha, envoltas em uma matriz de mata de Terra-Firme, mata periodicamente inundável e áreas de vegetação secundária. Em cada área foram demarcadas e georreferenciadas três parcelas, cada qual com 50 X 50 m, onde cada uma foi subdividida em 25 subparcelas de 10 X 10 m para facilitar a amostragem, totalizando 0,75 ha em cada área, e 2,25 ha de levantamento total. As parcelas foram alocadas distando 100 m entre si, na parte central das Campinaranas de modo a evitar a influência de outras fitofisionomias florestais.

Todos os indivíduos lenhosos (excluindo lianas) vivos em pé ou inclinados, com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm foram amostrados. Cada indivíduo recebeu uma placa de metal com numeração crescente, teve seu DAP medido e sua altura estimada com clinômetro. Todas as espécies tiveram indivíduos coletados, priorizando amostras de material reprodutivo (flor e fruto).

As amostras das plantas foram secas, prensadas e identificadas com auxílio de chaves analíticas, comparação com exsicatas depositadas em herbário e consulta a parabolíticos e especialistas. Utilizou-se a classificação segundo a APG III (2009). O nome científico das espécies foi padronizado de acordo com a classificação da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012) e foram depositadas em herbários do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), do Instituto Federal do Amazonas (EAFM) e da Universidade Federal do Amazonas (HUAM).

## **Caracterização Física e Química do solo**

Para caracterização física e química do solo foram coletadas amostras de 0 - 20 cm de profundidade, nos quatro vértices e no centro de cada parcela de 50 x 50 m, estas foram homogeneizadas em campo para formar uma única amostra por parcela. As amostras coletadas foram analisadas de acordo com a metodologia de análise de solos da Embrapa Ocidental (Embrapa 1997). Foram analisadas 24 variáveis no total, sendo as variáveis físicas areia (fina, grossa e total), silte e argila, e as variáveis químicas C (Carbono Orgânico), M.O. (Matéria Orgânica), pH em água (relação 1:2,5), P (Fósforo), K<sup>+</sup> (Potássio), Na<sup>+</sup> (Sódio), Ca<sup>2+</sup> (Cálcio), Mg<sup>2+</sup> (Magnésio), Al<sup>3+</sup> (Alumínio), H+AL (Acidez Potencial), SB (Soma de Bases Trocáveis), CTC(t) (Capacidade de Troca Catiônica Efetiva), CTC(T) (Capacidade de Troca

Catiônica a pH neutro), V (Índice de Saturação por Bases), m (Índice de Saturação por Alumínio), Fe (Ferro), Zn<sup>+</sup> (Zinco), Mn<sup>2+</sup> (Manganês) e Cu (Cobre) .

### **Análise de Dados**

Foram calculados os parâmetros estruturais: Densidade Relativa (DeR), Dominância Relativa (DoR), Frequência Relativa (FrR), além do Índice de Valor de Importância (IVI) (Müeller-Dombois e Ellenberg, 1974). Os cálculos foram executados através do programa Fitopac 2.1.2 (Shepperd, 2010).

A similaridade florística entre as nove parcelas amostrais e entre as três áreas foi calculada através do Índice de Similaridade de Jaccard, utilizando uma matriz de presença-ausência, e pelo Índice de Similaridade de Bray-Curtis, utilizando uma matriz de abundância. Também se agrupou as parcelas através de uma análise Cluster, por meio do algoritmo de média de pares de grupos não ponderados (Unweighted pair-group average – UPGMA) utilizando as medidas de Similaridade de Jaccard e Bray-Curtis. O teste não paramétrico Kruskal-Wallis foi utilizado para determinar diferenças nas variáveis estruturais DAP (Diâmetro a altura do peito) e Altura (H), e nas variáveis fitossociológicas Densidade Relativa (DeR), Dominância Relativa (DoR), Frequência Relativa (FrR) e Índice de Valor de Importância (IVI) entre as três áreas de Campinarana amostradas, Foram consideradas espécies raras aquelas que apresentaram 1 a 2 indivíduos.

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e alfa de Fisher ( $\alpha$  Fisher), e os índices de equitatividade de Pielou (J), e Simpson (1-D) de acordo com Magurran (1988). Optou-se por usar mais de um índice de mensuração da diversidade, a fim de obter comparações entre as parcelas e as áreas estudadas, bem como com outros estudos realizados em Campinaranas. Tais análises foram realizadas com o programa Past (Hammer *et al.* 2001).

Para avaliar as relações entre as variáveis edáficas (granulometria, macro e micronutrientes) e a vegetação, primeiramente foi feita uma Análise de Correspondência Canônica (ACC) com os dados sobre a vegetação utilizando apenas as espécies com mais de cinco indivíduos, pois parte-se da ideia que este número seja mínimo para ser possível observar alguma resposta frente às características edáficas. A ACC pode ser usada para selecionar a combinação linear das variáveis ambientais conforme os escores das espécies, escolhendo os melhores pesos para as variáveis ambientais (Ter Braak 1987). A posteriori a ordenação pela ACC foram escolhidas as variáveis ambientais que apresentaram a maior

significância ( $p < 0,05$ ) sobre a composição de espécies, por meio da função *envfit* (Oksanem *et al.* 2009), utilizando 1000 permutações, assim pode-se excluir as variáveis não significativas e as redundantes. Com isso realizou-se novamente uma ACC utilizando apenas as variáveis granulométricas e as variáveis que foram selecionadas na análise anterior. Foram assim relacionadas visualmente as espécies com as parcelas amostrais e com as variáveis ambientais.

Para analisar se as variáveis granulométricas e as variáveis significativas selecionadas pela função *envfit* estão correlacionadas com a composição de espécies e com os parâmetros fitossociológicos (DeR, DoR e FrR) foram construídas matrizes de distâncias. Para as espécies e seus parâmetros fitossociológicos utilizou-se a distância de Bray-Curtis, e para as variáveis ambientais utilizou-se a distância Euclidiana. As matrizes de distâncias ambientais e da vegetação foram relacionadas através do teste de Mantel. Foram utilizadas 999 permutações com o método de cálculo das correlações de Pearson.

Para analisar como as variáveis ambientais influenciam a ordenação da comunidade vegetal, primeiramente se realizou uma ACP de correlação (Análise de Componentes Principais) com as variáveis granulométricas e com as variáveis que foram significativamente relacionadas com os dados florísticos pela função *envfit*, com isso, os escores dos primeiros eixos de explicação gerados pela ACP foram relacionados com a abundância das espécies por parcela (para esta análise se utilizou somente as espécies com mais de 25 indivíduos), gerando assim gráficos de ordenação das espécies conforme a variação das características ambientais. Todas as análises multivariadas foram realizadas através do programa R (R Development Core Team, 2011), junto com a biblioteca *Vegan* (Oksanem *et al.* 2009).

## **Resultados**

### **Características Gerais e Estrutura da Vegetação**

As Campinaranas da RDS do Tupé apresentaram riqueza de 140 espécies em 2,25 ha amostrados (Tabela 1). As famílias que mais se destacaram em riqueza de espécies foram Fabaceae (15 espécies considerando as três subfamílias), Sapotaceae e Lauraceae (14 spp.) cada uma, Burseraceae, Moraceae e Myrtaceae (7 spp.) cada uma e Sapindaceae (6 spp.).

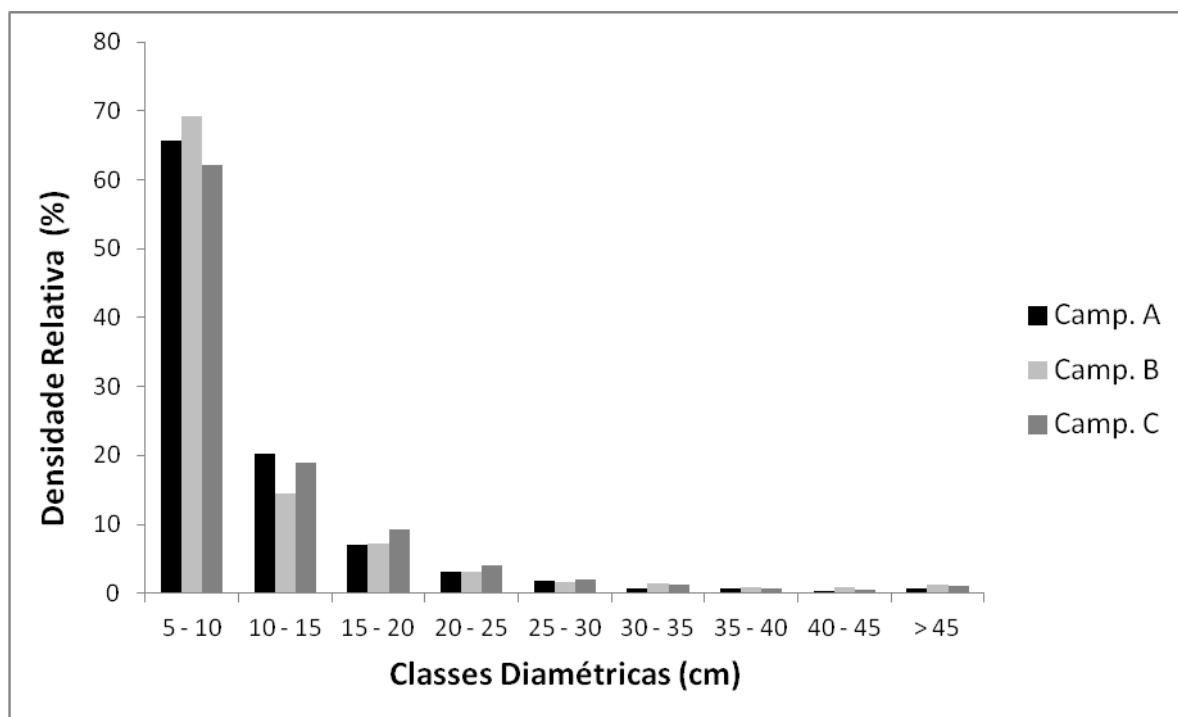
**Tabela 1:** Número de indivíduos, famílias, espécies e número de espécies raras (para este trabalho foram consideradas espécies raras com 1 a 2 indivíduos) por Campinarana e na área como um todo.

	<b>N. Indivíduos</b>	<b>Famílias</b>	<b>Espécies</b>	<b>N. Esp. Raras</b>
<b>Campinarana A</b>	1413	30	77	28
<b>Campinarana B</b>	1299	35	72	22
<b>Campinarana C</b>	1244	34	90	37
<b>Total</b>	3956	40	140	51

O histograma mostrando as classes diamétricas dos indivíduos apresentou o formato de J invertido (Figura 2), onde a primeira classe diamétrica (5 a 10 cm) comportou mais de 60% do total de indivíduos, e quando somada a segunda classe diamétrica (10 a 15 cm) essas duas categorias representam mais de 80% do total de indivíduos nas três áreas amostradas.

O DAP médio foi de 10,4 cm, com valor máximo de 94,2 cm. Vale destacar que dos 36 indivíduos que alcançaram medidas de DAP acima de 45 cm, 33 são da espécie *Aldina heterophylla*, os outros três correspondem as espécies *Ficus mathewsii*, *Ficus sp.* e *Humiria balsamifera*. A altura média dos indivíduos foi de 7 m, com alguns indivíduos emergentes, atingindo até 22 m de altura. Quando analisamos as diferenças de DAP e Altura entre as áreas, somente o DAP da Campinarana C diferiu significativamente das outras duas áreas (Kruskal-Wallis,  $p < 0,01$ ).





**Figura 2:** Densidade relativa de indivíduos (%) por classe diamétrica (cm), nas três áreas de Campinarana amostradas.

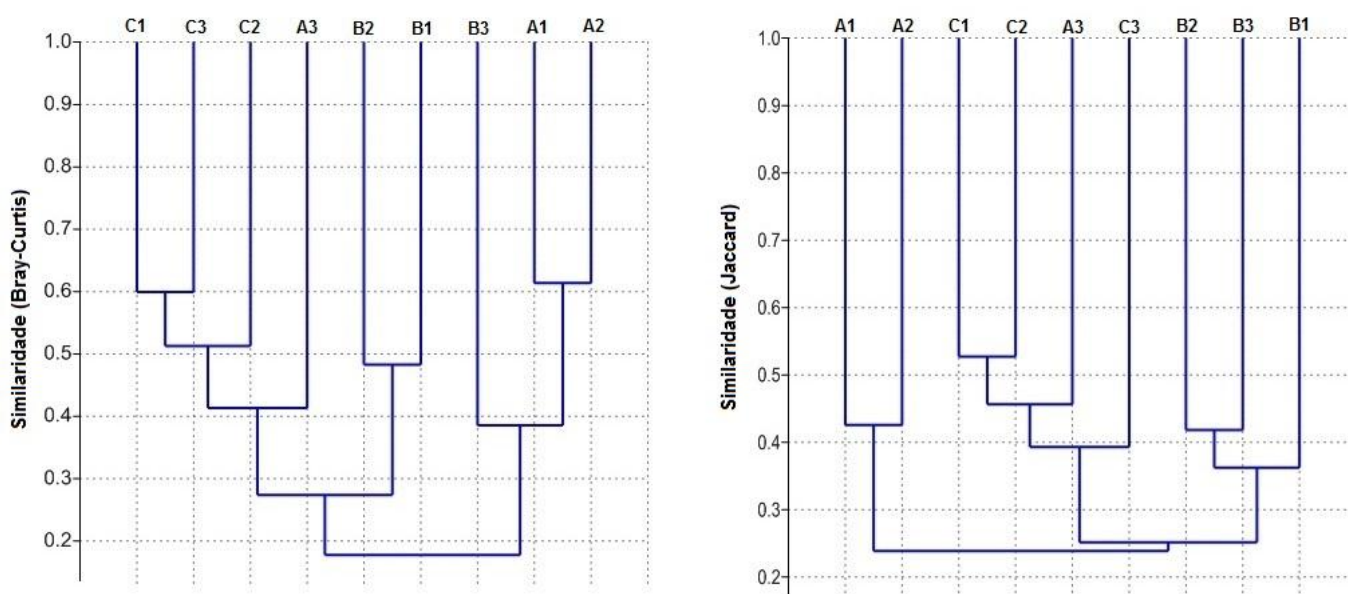
### Diversidade e Similaridade entre as Áreas

A similaridade florística utilizando o índice de Jaccard entre os pares de parcelas variou de 0,07 a 0,52, já quando utilizado o índice de Bray-Curtis a similaridade entre os pares de parcela variou de 0,04 a 0,61, evidenciando parcelas florísticamente muito distintas entre si até parcelas semelhantes. A similaridade florística entre as áreas (Tabela 2) variou conforme o índice utilizado, pelo índice de Jaccard, baseado em uma matriz de presença-ausência, a maior similaridade foi entre a Campinarana A e C, já quando utilizado o índice de Bray-Curtis, baseado em uma matriz de abundâncias, a maior similaridade foi entre as Campinaranas A e B. A mesma análise retirando as espécies consideradas raras, mostrou um aumento considerável da similaridade pelo índice de Jaccard, com 0,51 entre a Campinarana A e B, 0,61 entre a Campinarana A e C, e 0,46 entre a Campinarana B e C.

**Tabela 2:** Similaridade florística entre as três áreas de Campinarana amostradas (A, B e C), os valores à esquerda representam a similaridade pelo índice de Bray-Curtis, e os valores à direita pelo índice de Jaccard.

	Camp. A	Camp. B	Camp. C
Camp. A		0,41	0,27
Camp. B	0,36		0,22
Camp. C	0,42	0,32	

Quando feito o agrupamento entre as parcelas, também se observou diferenças na similaridade conforme as medidas de similaridade utilizadas (Figura 3). Embora ambas medidas mostram que no geral as parcelas das mesmas áreas tendem a ser mais similares entre si que parcelas de outras áreas.



**Figura 3:** Agrupamento pela análise de Cluster entre as parcelas, através do algoritmo UPGMA, foi utilizado às medidas de similaridade de Jaccard e Bray-Curtis, as letras representam as áreas de Campinarana amostradas (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas dentro de cada área amostrada.

Os índices de equitatividade de Pielou (J) e de Simpson (1-D) mostraram padrão semelhante de variação das medidas de equidade entre as parcelas, onde o primeiro variou de 0,46 a 0,88, e o segundo variou de 0,52 a 0,96, mostrando grande variação da equidade

(Tabela 3). Os índices de diversidade de Shanon-wiener ( $H'$ ) e Alpha de Fisher ( $\alpha$  Fisher) também apresentaram padrão semelhante de variação das medidas de diversidade entre as parcelas, onde o primeiro variou de 1,5 a 3,6 e o segundo variou de 5,39 a 20,58, o que também mostra grande variação de medidas de diversidade.

**Tabela 3:** Índices de equitatividade (índice de Pielou e Simpon) e diversidade (índice de Shannon-Wiener e Alpha de Fisher) das parcelas, as letras antes dos números representam as áreas de Campinarana amostradas (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas dentro de cada área amostrada.

	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Índ. Pielou (j)	0,62	0,46	0,88	0,77	0,73	0,77	0,8	0,83	0,69
Índ. Simpson (1-D)	0,78	0,52	0,96	0,91	0,87	0,9	0,91	0,94	0,83
Índ. Shannon-Wiener ( $H'$ )	2,33	1,5	3,6	3,11	2,74	2,76	3,22	3,41	2,88
Índ. Alpha de Fisher ( $\alpha$ Fisher)	11,39	5,39	19,2	16,9	12,03	8,94	17,1	18,35	20,58

Quando analisamos os índices de equitatividade e diversidade para as áreas (Tabela 4), vemos que a Campinarana A apresentou os menores valores para todos os índices, a Campinarana B apresentou os maiores valores para os dois índices de equitatividade e a Campinarana C apresentou os maiores valores para os dois índices de diversidade.

**Tabela 4:** Índices de equitatividade e diversidade das áreas de Campinarana amostradas (A, B e C).

	Camp. A	Camp. B	Cam. C
Índ. Pielou (j)	0,63	0,76	0,75
Índ. Simpson (1-D)	0,80	0,94	0,91
Índ. Shannon-Wiener ( $H'$ )	2,77	3,29	3,42
Índ. Alpha de Fisher ( $\alpha$ Fisher)	17,48	17,65	22,62

### Parâmetros Fitossociológicos

Os resultados da análise fitossociológica para as 10 principais espécies, considerando as 3 Campinaranas amostradas são apresentadas na tabela 5. Já as 10 principais espécies para cada área de Campinarana são apresentadas na tabela 6. Nota-se que a espécie *Aldina*

*heterophylla* se destacou como a espécie mais importante em IVI (34,41), a única que ocorre nas 9 parcelas e entre as duas primeiras posições de IVI nas três áreas. A espécie *Aspidosperma* aff. *verruculosum* se destacou com o segundo maior valor de IVI (33,21) e representou 18,7% do total de indivíduos considerando as três áreas como um todo, e 42,9% do total de indivíduos da Campinarana A. Quando somadas as abundâncias das cinco espécies com maior número de indivíduos, elas representam 40,2% do total de indivíduos, quando somadas as 10 espécies mais abundantes, estas representam 54,2% do total de indivíduos. No total foram encontradas 38 espécies com apenas um indivíduo e 13 com apenas dois indivíduos, e estas espécies juntas correspondem a 36,4% da riqueza total de espécies.

As comparações entre os parâmetros fitossociológicos entre as três áreas de Campinarana amostradas, mostraram que apenas a FrR diferiu significativamente entre as áreas (Kruskal-Wallis,  $p < 0,01$ ).

**Tabela 5:** Espécies, famílias e parâmetros fitossociológicos para as 10 espécies com maiores valores de IVI considerando as três Campinaranas amostradas (A, B e C).

Espécie	Família	Abund.	DeR	DoR	FeR	IVI
<i>Aldina heterophylla</i>	Fabaceae	170	4,3	28,04	2,07	34,41
<i>Aspidosperma</i> aff. <i>verruculosum</i>	Apocynaceae	740	18,71	13,12	1,38	33,21
<i>Protium paniculatum</i>	Burseraceae	336	8,49	5,63	1,15	15,27
<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	129	3,26	4,02	1,84	9,13
<i>Pagamea duckei</i>	Rubiaceae	217	5,49	1,19	1,61	8,29
<i>Conceveiba terminalis</i>	Euphorbiaceae	85	2,15	3,93	1,84	7,92
<i>Simaba</i> sp.	Simaroubaceae	91	2,3	3,21	1,38	6,89
<i>Swartzia tessmannii</i>	Fabaceae	105	2,65	1,85	1,61	6,11
<i>Kutchubaea sericantha</i>	Rubiaceae	110	2,78	1,17	1,61	5,56
<i>Macrobium arenarium</i>	Fabaceae	77	1,95	2,23	1,15	5,33

Abund. = Abundância, DeR = Densidade Relativa, DoR = Dominância Relativa, FrR = Frequência Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.

**Tabela 6:** Espécies, famílias e parâmetros fitossociológicos para as 10 espécies com maiores IVI para cada área de Campinarana amostrada (A, B e C).

	<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Abund.</b>	<b>DeR</b>	<b>DoR</b>	<b>FrR</b>	<b>IVI</b>
<b>Camp. A</b>	<i>Aspidosperma</i> aff. verruculosum	Apocynaceae	607	42,96	32,76	2,34	78,04
	<i>Aldina heterophylla</i>	Fabaceae	72	5,1	20,59	2,33	28,02
	<i>Simaba</i> sp.	Simaroubaceae	55	3,89	6,17	2,33	12,39
	<i>Parkia igneiflora</i>	Fabaceae	54	3,82	3,21	2,33	9,36
	<i>Conceveiba terminalis</i>	Euphorbiaceae	34	2,41	5	1,55	8,95
	<i>Macrolobium arenarium</i>	Fabaceae	34	2,41	3,26	1,55	7,22
	<i>Clusia nemorosa</i>	Clusiaceae	53	3,75	1,11	2,33	7,19
	<i>Dimorphandra vernicosa</i>	Fabaceae	30	2,12	2,65	2,33	7,1
	<i>Byrsonima laevis</i>	Malphigiaceae	29	2,05	1,23	2,33	5,6
	<i>Pradosia schomburgkiana</i>	Sapotaceae	24	1,7	0,73	2,33	4,75
<b>Camp. B</b>	<i>Aldina heterophylla</i>	Fabaceae	80	6,16	37,12	2,27	45,55
	<i>Aspidosperma</i> aff. verruculosum	Apocynaceae	133	10,24	10,01	2,27	22,52
	<i>Pagamea duckei</i>	Rubiaceae	173	13,32	2,82	2,27	18,41
	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	92	7,08	8,74	2,27	18,1
	<i>Licania lata</i>	Chrysobalanaceae	109	8,39	5,04	2,27	15,7
	<i>Clusia</i> aff. <i>spathulaefolia</i>	Clusiaceae	99	7,62	2,24	2,27	12,13
	<i>Mauritiella armata</i>	Arecaceae	41	3,16	4,95	1,52	9,62
	<i>Pradosia schomburgkiana</i>	Sapotaceae	44	3,39	2,15	2,27	7,78
	<i>Clusia nemorosa</i>	Clusiaceae	59	4,54	0,9	2,27	7,72
	<i>Humiria balsamifera</i>	Humiriaceae	8	0,62	4,18	2,27	7,06
<b>Camp. C</b>	<i>Protium paniculatum</i>	Burseraceae	317	25,48	14,24	1,73	41,46
	<i>Aldina heterophylla</i>	Fabaceae	18	1,45	25,66	1,73	28,85
	<i>Conceveiba terminalis</i>	Euphorbiaceae	30	2,41	5,62	1,73	9,76
	<i>Kutchubaea sericantha</i>	Rubiaceae	69	5,55	2,25	1,73	9,53
	<i>Swartzia tessmannii</i>	Fabaceae	54	4,34	2,76	1,73	8,83
	<i>Pouteria</i> aff. <i>elegans</i>	Sapotaceae	50	4,02	2,91	1,73	8,66
	<i>Vitex triflora</i>	Lamiaceae	38	3,05	3,82	1,73	8,6
	<i>Simaba</i> sp.	Simaroubaceae	36	2,89	3,77	1,73	8,4
	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	21	1,69	3,56	1,73	6,98
	<i>Aniba santalodora</i>	Lauraceae	24	1,93	2,74	1,73	6,4

Abund. = Abundância, DeR = Densidade Relativa, DoR = Dominância Relativa, FrR = Frequência Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.

Nota-se alguns dados contrastantes quando analisamos a riqueza de espécies, o número de indivíduos e o número de espécies raras por família. Myrtaceae é uma das famílias que se destaca em riqueza de espécies (7 spp.), porém, todas as espécies da família podem ser consideradas raras, e somam apenas 11 indivíduos, o mesmo acontece com Moraceae que apresenta cinco espécies consideradas raras, que somam apenas 17 indivíduos. Fabaceae,

Sapotaceae e Lauraceae apresentaram as maiores riquezas de espécies, e junto com Myrtaceae e Moraceae apresentam as maiores riquezas de espécies consideradas raras.

**Tabela 7:** Famílias que apresentaram as maiores riquezas de espécies, juntamente com o número de indivíduos, abundância, número de parcelas na qual a família ocorreu e o número de espécies consideradas raras por família.

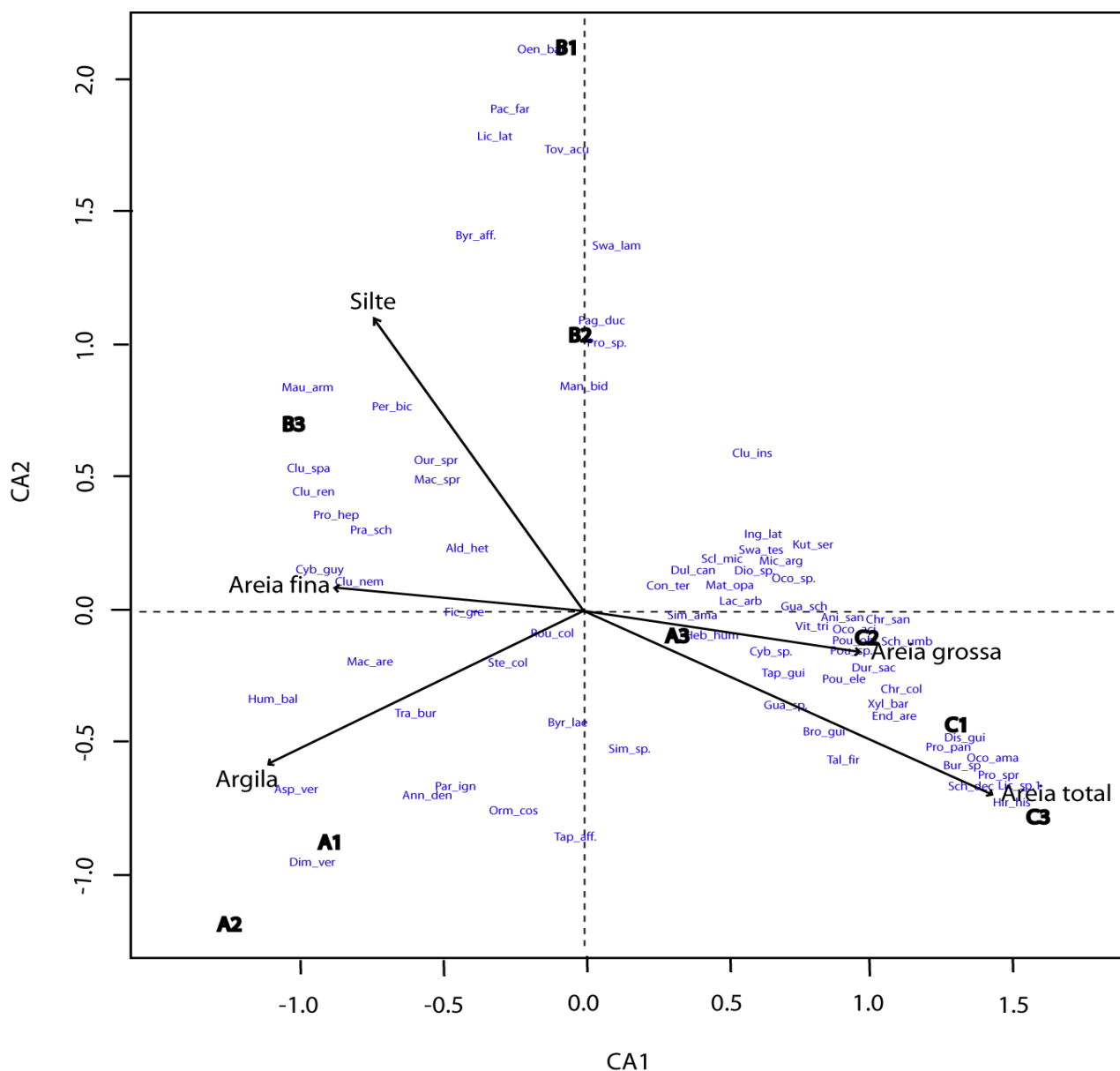
Família	Riqueza	Abundância	N. Par.	N. Esp. Rar.
Fabaceae	15	506	9	5
Sapotaceae	14	384	9	7
Lauraceae	14	154	8	7
Burseraceae	7	422	9	1
Moraceae	7	17	8	5
Myrtaceae	7	11	5	7
Sapindaceae	6	79	8	2
Apocynaceae	5	802	9	2
Rubiaceae	5	371	8	0
Clusiaceae	5	268	9	0
Chrysobalanaceae	5	123	7	2

Abund. N. Par. = Número de Parcelas em que a família ocorre, N. Esp. Rar. = Número de Espécies Raras (espécies com 1 ou 2 indivíduos).

### Relação entre as Características Edáficas e a Vegetação

Os solos foram em geral ácidos, predominantemente arenosos, com baixas concentrações de nutrientes. Pela análise de ordenação ACC, juntamente com a função envfit, as variáveis edáficas  $K^+$  (Potássio) e  $Na^+$  (Sódio) com ( $p < 0,01$ ),  $Mg^{2+}$  (Magnésio), SB (Soma de Bases Trocáveis), V (Índice de Saturação por Bases), m (Índice de Saturação por Alumínio) e Fe (Ferro) com ( $p < 0,05$ ), mostraram-se significativamente relacionadas com a matriz de abundância das espécies.

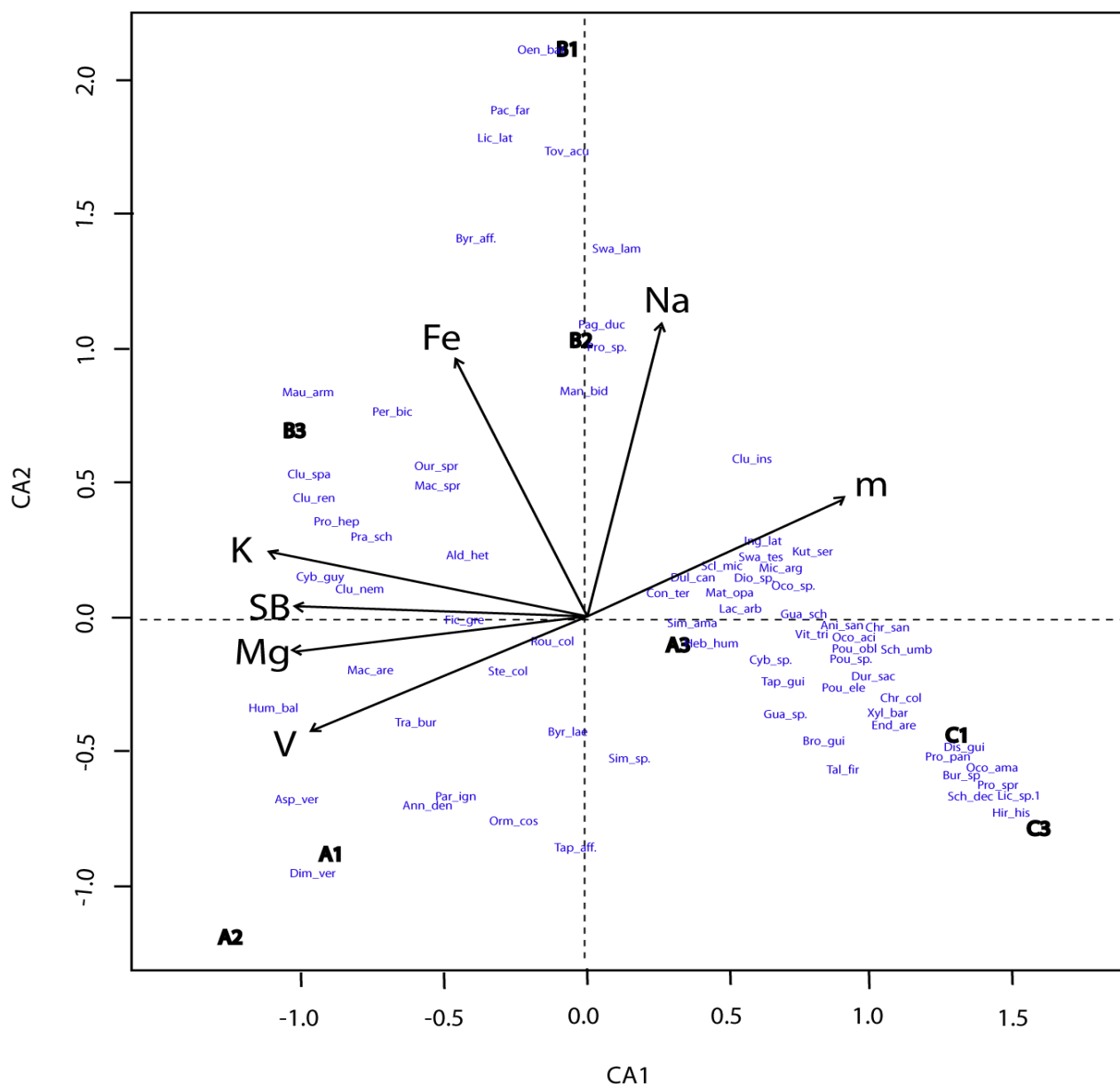
Analisando a ordenação das parcelas, das espécies e das variáveis granulométricas se observa a formação de um grande grupo de espécies no lado inferior direito, associadas as variáveis granulométricas areia grossa e areia total, compreendendo as parcelas A1, C1, C2 e C3, Observa-se um pequeno grupo na parte superior da figura, mostrando certa associação com a variável silte, compreendendo as parcelas B1 e B2. Também forma-se um grupo muito esparço de espécies no lado esquerdo da figura, associado as variáveis silte, argila e areia fina, compreendendo as parcelas A1, A2 e B3 (Figura 4).



**Figura 4:** Diagrama de ordenação produzido pela Análise de Correspondência Canônica (ACC). O primeiro eixo explica 34,4% e o segundo 22% de explicação da variação dos dados. As letras representam cada área de Campinarana amostrada (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas amostradas (em preto), já as espécies são representadas por suas iniciais (em azul), o comprimento das setas representa a importância das variáveis granulométricas.

Já a mesma ordenação com as variáveis ambientais selecionadas pela função envfit é apresentada na figura 5, onde se observa que o primeiro grupo no canto inferior direito está mais relacionado com a variável m (Índice de Saturação por Alumínio). Já o segundo grupo

na parte superior da figura esta mais relacionado as variáveis  $\text{Na}^+$  (Sódio) e Fe (Ferro). O terceiro grupo, com espécies mais dispersas no lado esquerdo da figura, esta mais relacionado as variáveis  $\text{K}^+$  (Potássio),  $\text{Mg}^{2+}$  (Magnésio), SB (Soma de Bases Trocáveis) e V (Índice de Saturação por Bases).

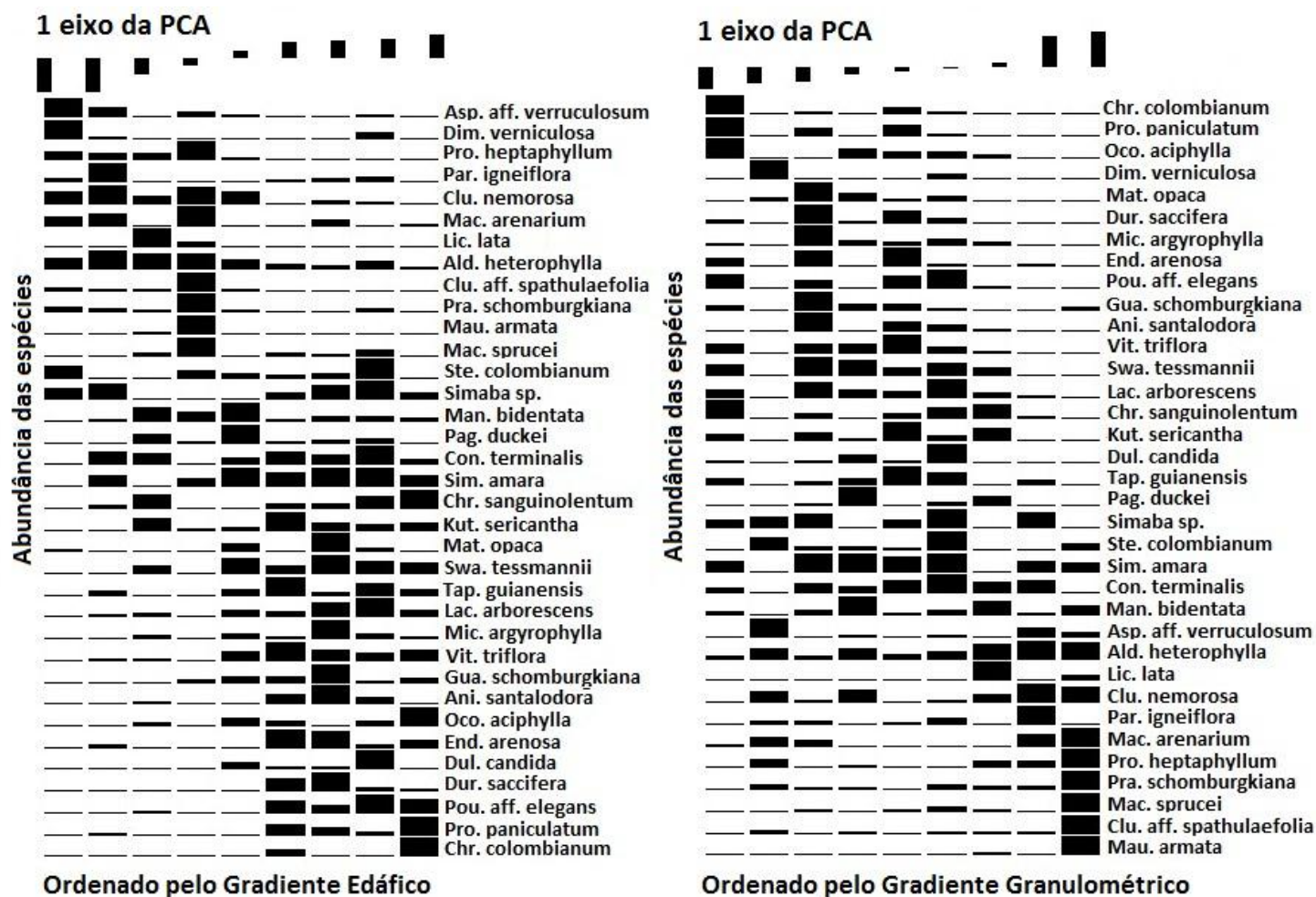


**Figura 5:** Diagrama de ordenação produzido pela Análise de Correspondência Canônica (ACC). O primeiro eixo explica 34,4% e o segundo 22% de explicação da variação dos dados. As letras representam cada área de Campinarana amostrada (A, B e C) e os números após as letras representam as parcelas amostradas (em preto), já as espécies são representadas por suas iniciais (em azul), o comprimento das setas representa a importância das variáveis ambientais.



As matrizes de distâncias entre a vegetação e as variáveis ambientais foram significativamente correlacionadas pelo teste de Mantel, com ( $r = 0,354$  e  $p = 0,036$ ) para a correlação entre as matrizes de variáveis granulométricas e florística, e ( $r = 0,656$  e  $p = 0,001$ ) para a correlação entre as matrizes de variáveis ambientais que foram selecionadas pela função envfit e florística. Para a correlação entre as variáveis fitossociológicas e as variáveis ambientais, tem-se que DoR mostrou-se significativamente correlacionada tanto com a granulometria quanto com as variáveis ambientais ( $r = 0,315$ ,  $p = 0,039$ ,  $r = 0,691$  e  $p = 0,001$ , respectivamente), também a DeR mostrou-se significativamente correlacionada tanto com a granulometria quanto com as variáveis ambientais ( $r = 0,3314$ ,  $p = 0,042$ ,  $r = 0,6563$  e  $p = 0,002$ , respectivamente).

A ACP (Análise de Componentes Principais) para as variáveis ambientais que foram selecionadas pela função envfit mostrou que o primeiro eixo obteve 61,8% de explicação, e o segundo eixo obteve 28,3%, onde somente os dois primeiros eixos somam 90,1% da explicação da variação total dos dados. Já quando a ACP foi realizada para as variáveis granulométricas, tem-se que o primeiro eixo obteve 67,8% de explicação, e o segundo 24,7%, onde a soma dos dois primeiros eixos expressa 92,5% de explicação da totalidade da variação dos dados. Os gráficos de ordenação das espécies conforme os gradientes ambiental e granulométrico, expressos pelo primeiro eixo das ACP, podem ser visualizados na figura 6, onde nota-se um padrão na ordenação conforme os gradientes analisados.



**Figura 6:** Ordenação das espécies acima de 25 indivíduos conforme os gradientes granulométricos (representado pelas variáveis Areia Fina, Areia Grossa, Areia Total, Silte e Argila), e das variáveis edáficas que foram significativamente relacionadas com a composição florística (representado pelas variáveis  $K^+$  (Potássio) e  $Na^+$  (Sódio),  $Mg^{2+}$  (Magnésio), SB (Soma de Bases Trocáveis), V (Índice de Saturação por Bases), m (Índice de Saturação por Alumínio) e Fe (Ferro). Para ordenar se utilizou dos valores dos escores do primeiro eixo da ACP para o conjunto de variáveis analisadas.

## Discussão

### Características Gerais e Estrutura da Vegetação

Dentre as três áreas estudadas, apenas a Campinarana C mostrou diferença significativa de DAP, o que pode ser devido a não ocorrência nesta área da espécie mais abundante nas áreas A e B (*Aspidosperma* aff. *verruculosum*), e também a uma menor

abundância da espécie com as maiores áreas basais (*Aldina heterophylla*). A maioria dos indivíduos (60%) considerando as três áreas foi amostrada na primeira classe diamétrica, destacando a espécie *Pagamea duckei*, como a terceira espécie mais abundante, com todos os indivíduos nesta classe de diâmetro. Esta concentração dos indivíduos nas primeiras classes diamétricas é observada em outros estudos em Campinaranas (Ferreira 1997; Stropp *et al.* 2011; Targhetta 2012), em florestas de Terra-Firme (Oliveira e Mori 1999; Oliveira e Amaral 2004; Rankin-de-Mérona *et al.* 1992) e em florestas inundáveis de Igapó e Várzea (Ferreira *et al.* 2010; Wittmann e Junk 2003), o que representa um balanço positivo entre a mortalidade e o recrutamento nas florestas tropicais. Porém, nas Campinaranas, a grande maioria dos indivíduos presentes nas classes de baixo diâmetro estão em estado adulto, já com maturação reprodutiva, o que pode diferenciar estas das outras formações florestais citadas.

Neste estudo, o critério de inclusão dos indivíduos adotado de  $DAP \geq 5$  cm foi suficiente para amostrar grande parte da comunidade vegetal, contudo, caso adotado o critério de inclusão de  $DAP \geq 10$  cm, comumente utilizado em florestas de Terra-Firme (Ferreira e Prance 1998; Rankin-de-Mérona *et al.* 1992; Silva *et al.* 2011), florestas de Igapó e Várzea (Ferreira *et al.* 2010; Wittmann *et al.* 2012) e em alguns estudos em Campinaranas (Stropp *et al.* 2011; Targhetta 2012), 60% dos indivíduos e espécies abundantes como *Pagamea duckei*, não seriam amostrados.

No geral as três áreas de Campinarana apresentaram vegetação de baixo porte, com poucos indivíduos, principalmente de *Aldina heterophylla*, atingindo grandes áreas basais e até 22 m de altura. O baixo porte desta vegetação é atribuído na literatura principalmente pela interação entre o oligotrofismo dos solos, a saturação hídrica periódica e a seca fisiológica na estiagem (Anderson 1981; Coomes e Grubb 1996; Coomes 1997; Franco e Dezzio 1994). Também há de se ressaltar que alguns estudos mostram que plantas crescendo em ambientes oligotróficos alocam grande parte de sua energia na formação de compostos secundários de defesa contra a herbivoria, em detrimento ao crescimento em altura e diâmetro (Fine *et al.* 1996; Jansen 1974).

### **Riqueza, Diversidade e Similaridade entre as Áreas**

A riqueza (140 spp./2,25 ha) pode ser considerada elevada em relação a outros estudos que analisaram o componente arbóreo de Campinaranas. Na Amazônia Central, Ferreira (1997) encontrou 110 espécies em 0,5 ha no município de Manaus, Targhetta (2012) encontrou 122 espécies em 3 ha na RDS do Uatumã, e Vicentini (2004) encontrou 68 espécies

em 0,08 ha no PARNA do Jaú, na região do alto rio Negro, Boubli (2002) encontrou 63 espécies em 0,5 ha no PARNA do Pico da Neblina e Stropp *et al.* (2011) encontraram 290 espécies em 4 ha em áreas próximas ao município de São Gabriel da Cachoeira, no Peru, Fine *et al.* (2010) encontraram 71 espécies em 1,3 ha amostrados em diversas pequenas manchas isoladas de Campinarana. Embora a riqueza das Campinaranas da RDS do Tupé tenha sido maior que a dos outros levantamentos (exceto Stropp *et al.* 2011), isto pode ser resultado do grande número de espécies consideradas raras amostradas (36,4%), espécies estas, que podem ser tipicamente de florestas de Terra-Firme e ocasionalmente ocorrerem em Campinaranas (Stropp *et al.* 2011; Vicentini 2004).

A diversidade entre as áreas e entre as parcelas variou bastante nos dois índices de mensuração utilizados. Tais variações de valores se assemelham aos resultados encontrados em Campinaranas e florestas inundáveis de Igapó na RDS do Uatumã (Targhetta 2012), e são menores que os valores encontrados para as Campinaranas do alto rio Negro (Stropp *et al.* 2011). As Campinaranas da RDS do Uatumã se assemelham com as da RDS do Tupé, principalmente pelo pequeno tamanho e insularidade em meio a outras formações florestais, ao contrário das Campinaranas do Alto rio Negro, que em muitas localidades são o tipo vegetacional mais expressivo. Este resultado está de acordo com Anderson (1981), que baseado em premissas da teoria da biogeografia de ilhas (MacArthur e Wilson 1967) coloca que pequenas e isoladas áreas de Campinarana devem apresentar diversidade menor que áreas grandes e contínuas, porém, os poucos estudos realizados não permitem maiores inferências.

A equitatividade entre as áreas diferiu principalmente pela grande abundância da espécie *Aspidosperma aff. verruculosum* na área A. As áreas B e C também apresentaram uma grande abundância das espécies *Pagamea duckei* e *Protium paniculatum*, respectivamente, porém esta dominância não foi tão acentuada quanto na área A. A dominância de poucas espécies é comum em Campinaranas, onde comumente a soma dos indivíduos das 10 espécies mais abundantes facilmente ultrapassa 50% do total de indivíduos (Boubli 2002; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011). Este padrão também ocorre em outras formações florestais amazônicas (Pitman *et al.* 2001; ter Steege *et al.* 2013), e nas Campinaranas pode ser resultado das condições extremas do ambiente, como o oligotrofismo do solo e a saturação hídrica periódica, onde poucas espécies conseguem desenvolver adaptações específicas suficientes para se estabelecerem e reproduzirem e, conseqüentemente, se tornarem dominantes no ambiente (Anderson 1981). Esta hipótese leva em conta que para a espécie ser dominante deverá desenvolver certa especialização, porém, ter Steege *et al.* (1993) colocam que algumas espécies dominantes podem ser tanto generalistas quanto especialistas

em relação as características do solo, e a dominância pode estar ligada a outros fatores que promovam vantagens em relação a outras espécies, como por exemplo, a associação com ectomicorrizas (Connell e Lowman 1989; Kubitzki 1989b; 1989c).

As Campinaranas C e A demonstraram maior similaridade florística pelo índice de Jaccard, devido à maior quantidade de espécies compartilhadas, já as Campinaranas A e B demonstraram maior similaridade pelo índice de Bray-Curtis devido a algumas espécies como *Aspidosperma* aff. *verruculosum* e *Aldina heterophylla* apresentarem grandes abundâncias nas duas áreas. Aqui também é importante a influência das espécies raras, pois quando estas são retiradas da análise, os valores de similaridade entre as áreas se elevam consideravelmente. A similaridade entre as parcelas variou bastante, e o agrupamento evidencia que parcelas da mesma área tendem a ser mais próximas floristicamente que parcelas de outras áreas, o que pode ser explicado simplesmente pela proximidade entre as parcelas, porém é importante ressaltar que algumas parcelas de áreas diferentes apresentaram baixíssimos valores de similaridade pelos dois índices analisados. Embora grande parte das espécies ocorrentes nas Campinaranas apresentem como estratégia de dispersão a ornitocoria e a anemocoria, com capacidade de dispersão a longas distâncias (Macedo e Prance 1978), diversas espécies não conseguem chegar em muitas manchas pequenas e insulares de Campinarana, contribuindo assim, para as áreas poderem apresentar composições florísticas distintas umas das outras (Fine *et al.* 2010).

### **Parâmetros Fitossociológicos**

A família Fabaceae se destaca com a maior riqueza de espécies neste e em outros estudos em Campinaranas (Coomes e Grubb 1996; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011), e na Amazônia como um todo (Gentry 1988). Sapotaceae apresentou a segunda maior riqueza de espécies, e é comumente uma das famílias mais importantes nas Campinaranas (Anderson 1981). Famílias com destaque em outras formações florestais amazônicas, como Lecythidaceae e Myristicaceae (Gentry 1988) foram pouco representativas nas Campinaranas da RDS do Tupé. Apocynaceae e Burseraceae também se destacaram principalmente pela alta abundância da espécie *Aspidosperma* aff. *verruculosum* nas áreas A e B, e da espécie *Protium paniculatum* na área C. Lauraceae se destaca pela riqueza de espécies, porém, em relação as outras famílias, apresenta baixo número de indivíduos, com muitas espécies consideradas raras, fato também encontrado por Fine *et al.* (2010) em diversas pequenas manchas de Campinaranas no Peru.

Neste e em outros estudos fica evidente a importância da espécie *Aldina heterophylla* (Anderson *et al.* 1978; Ferreira 1997; Stropp *et al.* 2011; Targhetta 2012). Tal espécie também tem função importante na fixação de nitrogênio (Mardegan *et al.* 2009), como substrato da comunidade epifítica, e facilitadora para a colonização de certas espécies, através do sombreamento promovido por sua copa, que pode espalhar-se horizontalmente até duas vezes a sua altura (Anderson *et al.* 1978). A FrR foi o único parâmetro que diferiu entre as três áreas, principalmente devido a algumas espécies que foram frequentes em uma parcela, mas não ocorreram em outras. Analisando outros parâmetros, resultados semelhantes podem ser observados, pois mesmo em manchas de Campinarana próximas umas das outras, como na RDS do Tupé, apenas *Aldina heterophylla* esteve presente entre as 10 mais importantes nas três áreas, e somente *Aspidosperma* aff. *verruculosum*, *Clusia nemorosa*, *Simaba* sp., *Pradosia schomburgkiana* e *Conceveiba terminalis* estiveram entre as 10 mais importantes em duas das áreas amostradas. Este resultado corrobora com Pitman *et al.* (2001), que analisando florestas de Terra-Firme, verificaram que espécies abundantes em uma área podem não ser abundantes em outra, e contrariam o padrão apontado por Fine *et al.* (2010), que postulam que espécies abundantes em uma área de Campinarana tendem a ser também abundantes em áreas próximas. Tais resultados podem dever-se a preferências de hábitat específicas das espécies, de forma que variações das características edáficas dos solos podem modificar substancialmente a distribuição das espécies no ambiente (Clark *et al.* 1998; Tuomisto *et al.* 2003).

### **Relação entre as Características Edáficas e a Vegetação**

A variação dos parâmetros edáficos analisados mostrou-se fortemente relacionada com a composição florística das parcelas, resultado também encontrado por Damasco *et al.* (2013) nas Campinaranas do PARNA Viruá. Contudo, nas Campinaranas da RDS do Uatumã, Targhetta (2012) não encontrou tal relação, e postula que a baixa variação do gradiente edáfico encontrado pode ser responsável por tal resultado. Os solos onde as Campinaranas se desenvolvem são amplamente conhecidos na literatura por serem extremamente lixiviados e de baixíssima fertilidade (Anderson 1981; Luizão *et al.* 2007; Mendonça 2011), com isso, pode-se esperar que mesmo pequenas variações de nutrientes disponíveis às plantas possam ser cruciais para o estabelecimento e crescimento das espécies, colaborando para a zonação da comunidade vegetal em escala local.

A análise da granulometria do solo separou claramente um grande grupo de espécies associadas a areia grossa e areia total de um lado, e o restante das espécies dispersas, respondendo mais às variáveis argila, silte e areia fina de outro, indicando que frações granulométricas mais finas, mesmo em solos predominantemente arenosos, têm importante função para a ordenação da distribuição das espécies. Solos mais argilosos possuem maior capacidade de troca catiônica (CTC), que por sua vez permite maior retenção de nutrientes como o potássio e magnésio (Laurance *et al.* 1999), que no presente estudo se mostraram significativamente relacionados a ordenação da comunidade vegetal. Embora a granulometria do solo tenha se mostrado significativamente relacionada com a composição de espécies, seu efeito foi pequeno quando comparado ao gradiente ambiental, representado por outras variáveis edáficas relacionadas a fertilidade do solo.

A saturação por alumínio (m) mostrou-se alta nas três áreas amostradas, e foi a variável que, juntamente com as frações granulométricas mais grossas, se relacionou com o grande grupo de espécies formado pela ordenação. A alta saturação de alumínio pode representar toxidez, uma vez que ela pode inibir a absorção de outros nutrientes essenciais as plantas. Os efeitos do Alumínio no solo têm importante relação com a fisionomia e composição de espécies do bioma Cerrado (Goodland 1971; Silva-Junior *et al.* 1987), e nas Campinaranas ainda não há estudos que investigaram esta relação.

Com os dados obtidos, e observando a zonação de espécies conforme os gradientes ambientais analisados, postula-se que a variação dos parâmetros edáficos pode ser responsável pela não ocorrência de determinadas espécies em algumas parcelas amostradas, e que esta variação pode mudar significativamente a abundância das espécies, fazendo com que certas espécies dominantes em uma área passem a ser pouco frequentes ou ausentes em outras.

Porém é possível que a distribuição das plantas nas Campinaranas não esteja relacionada somente a características edáficas do solo. A saturação hídrica, embora tenha mostrado ter pouco efeito sobre a composição de espécies deste ambiente (Damasco *et al.* 2013; Targhetta 2012), pode atuar como filtro selecionando espécies que tenham adaptações suficientes para sobreviver a períodos de anoxia no solo (Parolin e Wittmann 2010; Piedade *et al.* 2013). No outro extremo, a grande penetração de luz, que ocasiona maior perda da umidade, associada à alta porosidade e baixa capacidade de retenção de água dos solos arenosos, podem levar as plantas das Campinaranas a sofrerem períodos de seca fisiológica na época da estiagem (Franco e Dezzeo 1994; Vicentini 2004). Estes fatores citados, juntamente a outros, como as características insulares (Anderson 1981; Prance 1996), a capacidade de

dispersão limitada à anemocoria e ornitocoria (Macedo e Prance 1978), o efeito do fogo (Adeney *et al.* 2009; Vicentini 2004), a ação antrópica pretérita (Prance e Schubart 1978) e a alocação de recursos na produção de compostos de defesa à herbivoria, em detrimento a alocação em crescimento (Fine *et al.* 1996; Jansen 1974) podem influenciar a distribuição e composição de espécies nas Campinaranas.

## **Conclusões**

As Campinaranas da RDS do Tupé apresentaram características semelhantes às de outras Campinaranas insulares amazônicas. As três áreas amostradas diferiram principalmente na abundância das espécies mais comuns, na riqueza de espécies raras e na similaridade florística entre parcelas de diferentes áreas. Contudo, a amostragem de um maior número de ilhas deste tipo de vegetação levando em conta o tamanho e formato destas áreas em nível regional, poderá contribuir para esclarecer padrões de riqueza, diversidade e similaridade das Campinaranas da Amazônia Central.

Tanto o gradiente granulométrico quanto o gradiente ambiental, que expressou a fertilidade do solo, mostraram-se significativamente relacionados com a composição e zonação das espécies, porém, o efeito do segundo foi muito mais significativo, evidenciando que a variação nutricional dos solos arenosos é o fator preponderante nesta relação.

Os resultados encontrados reforçam outros estudos realizados em Campinaranas, porém, a escassez de literatura disponível, aliada à grande extensão geográfica ocupada e a grande variabilidade fisionômica, florística e estrutural deste tipo de vegetação, ainda fazem das Campinaranas as formações vegetais menos conhecidas da Amazônia. Sugere-se, assim, que estudos com diferentes abordagens sejam realizados, a fim de aumentar o entendimento sobre este complexo ecossistema.

## **Agradecimentos**

Agradeço a CAPES pela bolsa de estudo, a Fapeam (edital: 021/2011) e ao Universal CNPQ (edital: 14/2011) pelo financiamento e ao INPA por todo suporte. Aos moradores da RDS do Tupé pela recepção e hospedagem, a Livia Carvalho, Affonso Henrique, Bruno Cintra, Paula Guarido, Álvaro Bastos, Diego Ken, José Ferreira, Marco Volpato e David Marical pela ajuda em campo, aos parataxônomos Antônio Mello e José Ramos e aos especialistas Mario Terra (Sapotaceae), Fátima Melo (Bursaceae), Alberto Vicentini



(Lauraceae), André Côrrea (Melastomataceae), Ricardo Perdiz (Sapindaceae) e Jhennyffer Alves (Rubiaceae) pelas identificações das plantas, a Florian Wittmann, Aline Lopes, Valdely Kinupp pelos comentários e correções, Ethan Householder pela ajuda nas análises, a Maria Júlia Ferreira e Aline Lopes pelas figuras, e aos técnicos do Grupo MAUA-INPA, pelo suporte técnico e toda a ajuda necessária.

## Referências

- Adeney, J.M., Christensen Jr, N.L., Pimm, S.L., 2009. Reserves Protect against Deforestation Fires in the Amazon. *PLoS One* 4, e5014.
- Anderson, A.B., Prance, G.T., Albuquerque, B.W.P., 1975. Estudos sobre as vegetações de Campinas Amazônica III: a vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracaraí, km 62). *Acta Amazonica* 5, 225-246.
- Anderson, A.B., 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13, 199-210.
- APG III., 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn Soc.* 161, 105-121.
- Boubli, J.P., 2002. Lowland floristic assessment of Pico da Neblina National Park, Brazil. *Plant Ecol.* 160, 149-167.
- Braga, P.I.S., 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da Floresta Amazônica. *Acta Amazonica* 9, 53-80.
- Clark, D.B., Clark, D.A., Read, J., 1998. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *J. Ecol.* 86, 101-112.
- Connell, J. H., Lowman, M. D., 1989. Low diversity tropical rain forest. Some possible mechanisms for their existence. *Am. Nat.* 134, 88-119.
- Coomes, D.A., Grubb, P.J., 1996. Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure, physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio* 122. 167-191.
- Coomes, D.A., 1997. Nutrient status of Amazonian caatinga forests in a seasonally dry area: nutrient fluxes in litter fall and analyses of soils. *Can. J. Forest Res.* 27, 831-839.
- Coronado, E.N.H., Baker, T.R., Phillips, O.L., Pitman, N.C.A., Pennington, R.T., Martínez, R.V., Monteagudo, A., Mogollón, H., Cardozo, N.D., Ríos, M., García-Villacorta, R., Valderrama, E., Ahuite, M., Huamantupa, I., Neill, D.A., Laurance, W.F., Nascimento, H.E.M., Almeida, S.de.S., Killeen, T.J., Arroyo, L., Núñez, P., Alvarado, L.F., 2009. Multi-scale comparisons of tree composition in Amazonian Terra Firme Forests. *Biogeosciences* 6, 2719-2731.

Damasco, G., Vicentini, A., Castilho, C.V., Pimentel, T.P., Nascimento, H.E.M., 2013. Disentangling the role of edaphic variability, flooding regime and topography of Amazonian white-sand vegetation. *J. Veg. Sci.* 24, 384-394.

Embrapa, 1997. Manual de Métodos de Análise de Solos, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.

Ferreira, C.A.C., 1997. Variação florística e fisionômica da vegetação de transição Campina, Campinarana e floresta de Terra Firme na Amazônia Central, Manaus (AM). Dissertation UFRP.

Ferreira, L.V., Prance, G.T., 1998. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonia. *Biodiv. Conserv.* 7, 1349-1364.

Ferreira, L.V., Almeida, S.S., Parolin, P., 2010. Amazonian white- and black-water floodplain forests in Brazil: large differences on a small scale. *Ecotropica* 16, 31-41.

Fine, L.V., Miller, Z.J., Mesones, I., Irazuzta, S., Appel, H.M., Stevens, M.H.H., Sääksjärvi, I., Schultz, J.C., Coley, P.D., 2006. The growth-defense trade-off and habitat specialization by plants in Amazonian forests. *Ecology* 87, 150-162.

Fine, P.V.A., García-Villacorta, R., Pitman, N.C.A., Mesones, I., Kembel, S.W., 2010. A floristic study of the White-sand forests of Peru. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 97, 283-305.

Forzza, R.C., Leitman, P.M., Costa, A.F., Carvalho Jr., A.A., Peixoto, A.L., Walter, B.M.T., Bicudo, C., Zappi, D., Costa, D.P., Lleras, E., Martinelli, G., Lima, H.C., Prado, J., Stehmann, J.R., Baumgratz, J.F.A., Pirani, J.R., Sylvestre, L., Maia, L.C., Lohmann, L.G., Queiroz, L.P., Silveira, M., Coelho, M.N., Mamede, M.C., Bastos, M.N.C., Morim, M.P., Barbosa, M.R., Menezes, M., Hopkins, M., Secco, R., Cavalcanti, T.B., Souza, V.C., 2012. Lista de Espécies da Flora do Brasil, In: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>).

Franco, W., Dezzeo, N., 1994. Soils and soil-water regime in the terra-firme-caatinga forest complex near San Carlos de Rio Negro, state of Amazonas, Venezuela. *Interciencia* 19, 305-316.

Frasier, C.L., Albert, V.A., Struwe, L., 2008. Amazonian lowland, White sand areas as ancestral regions for South American biodiversity: biogeographic and phylogenetic patterns in *Potalia* (Angiospermae: Gentianaceae). *Org. Divers. Evol.* 8, 44-57.

Gentry, A.H., 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75, 1-34.

Goodland, R., 1971. Oligotrofismo e alumínio no cerrado, In: Ferri, M. G., (Coord.), III Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Universidade de São Paulo, pp. 44-50.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P. D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*.

- Haugaasen, T., Peres, C.A., 2006. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Rio Purús region of central Amazonia, Brazil. *Acta Amazonica* 36, 25-36
- Hopkins, M.J.G., 2007. Modelling the known and unknown plant biodiversity of the Amazon Basin. *J. Biogeogr.* 34, 1400-1411.
- Hubbell, S.P., He, F., Condit, R., Borda-de-Água, L., Kellner, J., Steege, ter.H., 2008. How many tree species are there in the Amazon and how many of them will go extinct? *P. Natl. Acad. Sci. USA* 105, 11498-11504.
- Janzen, D., 1974. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6, 69-103.
- Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J.M., Wittmann, F., 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31, 623:640.
- Köppen, W., 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Kubitzki, K., 1989a. The ecogeographical differentiation of Amazon inundation forests. *Plant Syst. Evol.* 162, 285-304.
- Kubitzki, K., 1989b. Amazon lowland and Guayana highland – historical and ecological aspects of the development of their floras. *Amazoniana* 11, 1-12.
- Kubitzki, K., 1989c. Amazonian lowland and Guyana highland: historical and ecological aspects of their floristic development. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact. Fis. Nat.* 17, 271-276.
- Laurance, W.F., Fearnside, P.M., Laurance, S.G., Delamonica, P., Lovejoy, T.E., Ránkin-de-Merona, J.M., Chambers, J.Q., Gascon, C., 1999. Relationship between soils and Amazon forest biomass: a landscape-scale study. *Forest Ecol. Manag.* 118, 127-138.
- Luizão, F.J., Luizão, R.C.C., Proctor, J., 2007. Soil acidity and nutrient deficiency in central Amazonian heath forest soils. *Plant Ecol.* 192, 209-224.
- MacArthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, New Jersey.
- Macedo, M., Prance, G.T., 1978. Notes on the vegetation of Amazonia II. The dispersal of plants in Amazonian white sand campinas: The campinas as functional islands. *Brittonia* 30, 203-215.
- Magurran, A.E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*, Princeton University Press, New Jersey.

- Mardegan, S.F., Nardoto, G.B., Higuchi, N., Moreira, M.Z., Martinelli, L.A., 2009. Nitrogen availability patterns in white-sand vegetations of Central Brazilian Amazon. *Trees* 23, 479-488.
- Mendonça, B.A.F., 2011. *Campinaranas Amazônicas: pedogênese e relações solo-vegetação*. Thesis UFV.
- Müeller-Dombois, D., Ellenberg, H., 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*, John Wiley e Sons, New York.
- Oksanen, J.F., Blanchet, G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Wagner, H., 2013. *vegan: Community Ecology Package*, R package version 2, 0-7. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Oliveira, A.A., Mori, S.A., 1999. A Central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiv. Conserv.* 8, 1219-1244.
- Oliveira, A.N., Amaral, I.D., 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 34, 21-34.
- Parolin, P., Wittmann, F., 2010. Struggle in the flood: tree responses to flooding stress in four tropical floodplain systems. *AoB Plants*, Published online.
- Piedade, M. T. F., Schöngart, J., Wittmann, F., Parolin, P., Junk, W.J., 2013. Impactos da inundação e seca na vegetação de áreas alagáveis amazônicas, In: Borma, L.S., Nobre, C.A. (Org.), *Secas na Amazônia: causas e consequências*. Oficina de Textos, São Paulo, pp. 268-305.
- Pires, J.M., Prance, G.T., 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon, In: Prance, G.T., Lovejoy, T.E. (Eds.), *Key Enviroments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford, pp.109-145.
- Pitman, N.C.A., Terborgh, J.W., Silman, M.R., Núñez, P.V., Neill, D.A., Cerón, C.E., Palacios, W.A., Aulestia, M., 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian Terra Firme forests. *Ecology* 82, 2101-2117.
- Prance, G.T., Schubart, H.O.R., 1978. Nota preliminar sobre a origem das campinas abertas de areia branca do rio Negro. *Acta Amazonica* 3, 567-570.
- Prance, G.T., Daly, D., 1989. Brazilian Amazon, In: Campbell, D.G., Hammond, H.D. (Eds.), *Floristic inventory of tropical countries*. New York Botanical Garden, New York, pp. 523-533.
- Prance, G.T., 1996. Islands in Amazonia. *Philos. T. Roy. Soc. B.* 351, 823-833.
- R Development Core Team., 2011. *R: a language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, URL: <HTTP://www.R-project.org/>.
- Radam Brasil., 1978. *Levantamento de recursos naturais*. v.18. Folha SA. 20 Manaus, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.

Rankin-de-Mérona, J.M., Prance, G.T., Hutchings, R.W., Silva, M.F., Rodrigues, W.A., Uehling, M.E., 1992. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the Central Amazon. *Acta Amazonica* 22, 493-534.

Richardt, K., Santos, A., Nascimento-Filho, V., Bacc, O.O.S., 1975. Movimento de água subterrânea em ecossistema Campina Amazônica. *Acta Amazônica* 6, 229-290.

Scudeller, V.V., Aprile, F.M., Melo, S., Santos-Silva, E.N., 2005. Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé: características gerais, In: Santos-Silva, E.N., Aprile, F.M., Scudeller, V.V., Melo, S. (Orgs.), *Biotupé: Meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, pp. XI-XXI.

Shepherd, G.J., 2010. *Fitopac - Manual do usuário*, Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Silva, K.E., Martins, S.V., Ribeiro, C.A.A.S., Santos, N.T., Azevedo, C.P., Matos, F.D.A., Amaral, I.L., 2011. Floristic composition and similarity of 15 hectares in Central Amazon, Brazil. *Rev. Biol. Trop.* 59, 1927-1938.

Silva Jr, M.C., Barros, M.F., Cândido, J.F., 1987. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. *Rev. Brasil. Bot.* 10, 125-137.

Sioli, H., 1983. *Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*, Vozes, Petrópolis.

Sobrado, M.A., 2009. Leaf tissue water relations and hydraulic properties of sclerophyllous vegetation on white sands of the upper Rio Negro in the Amazon region. *J. Trop. Ecol.* 25, 271-280.

Stropp, J., Van Der Sleen, P., Assunção, P.A., Silva, A.L., Ter Steege, H., 2011. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro. *Acta Amazonica* 41, 521-544.

Targhetta, N., 2012. *Comparação florística e estrutural entre florestas de Igapó e Campinarana ao longo de gradientes hidro-edáficos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazônia Central*. Dissertation INPA, Manaus.

Ter Braak, C.J.F., 1987. The analysis of vegetation environment relationships by canonical correspondence analysis. *Vegetatio* 69, 69-77.

ter Steege, H., Jetten, V.G., Polak, A.M., Werger, J.A., 1993. Tropical rain forest types and soil factors in a watershed area in Guyana. *J. Veg. Sci.* 4, 705-716.

ter Steege, H. *et al.* 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science* 342, 325-336.

Tiessen, H., Chacon, P., Cuevas, E., 1994. Phosphorus and nitrogen status in soils and vegetation along a toposequence of dystrophic rainforests on the upper Rio Negro. *Oecologia* 99, 145-150.

Tuomisto, H., Ruokolainen, K., Aguilar, M., Sarmiento, A., 2003. Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. *J. Ecol.* 91, 743-756.

Tuomisto, H., Ruokolainen, K., Yli-Halla, M., 2003. Floristic variation of western Amazonian forests. *Science* 299, 241-244.

Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R., Lima, J.C.A., 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

Vicentini, A., 2004. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú, In: Borges, S.H., Iwanaga, S., Durigan, C.C., Pinheiro, M.R. (Eds.), *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória Amazônica, WWF, IBAMA, Manaus, pp. 117-143.

Wittmann, F., Junk, W.J., 2003. Sapling communities in Amazonian white-water forests. *852 J. Biogeogr.* 30, 1533-1544.

Wittmann, F., Schöngart, J., Montero, J.C., Motzer, T., Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Queiroz, H.L., Worbes, M., 2006. Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. *J. Biogeogr.* 33, 1334-1347.

Wittmann, F., Householder, E., Piedade, M.T.F., Assis, R.L., Schöngart, J., Parolin, P., Junk, W.J., 2012. Habitat specificity, endemism and the neotropical distribution of Amazonian white-water floodplain trees. *Ecography* 35, 1-18.

**Anexo A:** Parâmetros edáficos coletados em três áreas de Campinarana na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé.

Área/Parcela	Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Silte	Argila
	2,0-0,2 mm	0,2-0,05 mm	2,0-0,05 mm	0,05-0,002 mm	>0,002 mm
	(g/kg) 0-20cm				
<b>A1</b>	593,09	352,26	945,35	32,15	22,50
<b>A2</b>	773,31	186,41	959,72	10,78	29,50
<b>A3</b>	715,67	238,77	954,44	17,06	28,50
<b>B1</b>	746,22	201,07	947,28	31,21	21,50
<b>B2</b>	746,42	216,38	962,79	22,21	15,00
<b>B3</b>	586,93	358,84	945,77	37,73	16,50
<b>C1</b>	724,78	241,59	966,37	22,14	11,50
<b>C2</b>	747,02	223,07	970,09	14,41	15,50
<b>C3</b>	792,01	177,78	969,78	13,72	16,50

Área/Parcela	pH	C	M.O.	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	M	Fe	Zn	Mn	Cu
	(H <sub>2</sub> O)	(g/kg)		mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>						%		mg/dm <sup>3</sup>				
<b>A1</b>	4,28	7,84	13,49	3,00	18,00	3,00	0,07	0,15	0,53	4,01	0,28	0,81	4,29	6,51	65,51	3,00	0,31	1,04	0,11
<b>A2</b>	4,35	10,35	17,81	2,00	18,00	2,00	0,08	0,17	0,75	4,55	0,30	1,05	4,86	6,27	71,11	4,00	0,38	1,53	0,11
<b>A3</b>	4,26	7,75	13,33	2,00	13,00	6,00	0,04	0,07	0,77	4,08	0,17	0,94	4,24	3,99	81,97	4,00	0,55	0,19	0,11
<b>B1</b>	4,15	12,83	22,06	3,00	19,00	8,00	0,07	0,14	1,05	5,84	0,29	1,34	6,13	4,78	78,16	7,00	0,39	1,75	0,10
<b>B2</b>	4,19	7,71	13,26	3,00	13,00	8,00	0,03	0,10	0,71	3,88	0,20	0,91	4,08	4,86	78,19	4,00	0,40	0,61	0,09
<b>B3</b>	4,3	9,63	16,56	2,00	18,00	6,00	0,04	0,10	0,68	3,61	0,21	0,89	3,83	5,54	76,22	5,00	0,26	0,33	0,08
<b>C1</b>	4,26	6,09	10,48	2,00	10,00	6,00	0,04	0,07	0,57	3,05	0,16	0,73	3,21	5,03	77,90	3,00	0,37	1,66	0,08
<b>C2</b>	4,39	6,01	10,35	2,00	9,00	5,00	0,04	0,07	0,54	2,97	0,15	0,69	3,12	4,95	77,73	3,00	0,28	1,45	0,09
<b>C3</b>	4,16	7,68	13,21	2,00	11,00	3,00	0,04	0,07	0,74	3,58	0,15	0,89	3,73	4,05	83,04	3,00	0,36	0,71	0,07

**Anexo B:** Espécies, famílias e parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas nas três áreas de Campinarana amostradas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Amazônia Central.

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FeR	IVI
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Spondias</i> sp.	3	2	0,08	0,06	0,46	0,6
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	24	6	0,61	1,19	1,38	3,18
<i>Tapirira</i> aff. <i>guianensis</i> Aubl.	12	4	0,3	0,16	0,92	1,39
<b>Annonaceae</b>						
<i>Annona densicoma</i> Mart.	22	5	0,56	0,18	1,15	1,89
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	28	6	0,71	0,53	1,38	2,62
<i>Xylopia barbata</i> Hoffmanns. ex Mart.	14	5	0,35	0,26	1,15	1,77
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	1	1	0,03	0,23	0,23	0,49
<i>Aspidosperma</i> aff. <i>verruculosum</i> Müll.Arg.	740	6	18,71	13,12	1,38	33,21
<i>Lacmellea arborescens</i> (Müll.Arg.) Markgr.	32	7	0,81	0,5	1,61	2,92
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr.	28	5	0,71	0,24	1,15	2,1
<i>Malouetia</i> cf. <i>flavescens</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<b>Araliaceae</b>						
<i>Schefflera decaphylla</i> (Seem.) Harms	20	3	0,51	0,39	0,69	1,59
<i>Schefflera umbrosa</i> Frodin & Fiaschi	6	4	0,15	0,06	0,92	1,14
<b>Arecaceae</b>						
<i>Leopoldinia pulchra</i> Mart.	2	1	0,05	0,02	0,23	0,3
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	41	2	1,04	1,67	0,46	3,17
<i>Oenocarpus bataua</i> Martius.	5	1	0,13	0,23	0,23	0,59
<b>Burseraceae</b>						
Burseraceae sp.	5	2	0,13	0,07	0,46	0,66
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	50	5	1,26	0,24	1,15	2,66
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>modestum</i> Daly	336	5	8,49	5,63	1,15	15,27
<i>Protium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Benth.) Engl.	8	2	0,2	0,09	0,46	0,75
<i>Protium</i> sp.	6	1	0,15	0,05	0,23	0,44



Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Burseraceae</b>						
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	16	7	0,4	0,25	1,61	2,27
<i>Trattinnickia</i> sp.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Hirtella hispidula</i> Miq.	8	2	0,2	0,25	0,46	0,91
<i>Licania gracilipes</i> Taub.	1	1	0,03	0,05	0,23	0,31
<i>Licania lata</i> J.F.Macbr.	109	3	2,76	1,7	0,69	5,15
<i>Licania</i> sp.1	4	2	0,1	0,16	0,46	0,72
<i>Licania</i> sp.2	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<b>Clusiaceae</b>						
<i>Clusia insignis</i> Mart.	7	4	0,18	0,29	0,92	1,39
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	116	7	2,93	0,66	1,61	5,2
<i>Clusia renggerioides</i> Planch. & Triana	8	4	0,2	0,26	0,92	1,38
<i>Clusia</i> aff. <i>spathulaefolia</i> Engl.	116	6	2,93	0,86	1,38	5,17
<i>Tovomita acutiflora</i> M.S. de Barros & G. Mariz	21	3	0,53	0,16	0,69	1,38
<b>Combretaceae</b>						
<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	4	4	0,1	0,15	0,92	1,17
<i>Buchenavia</i> sp.	2	1	0,05	0,04	0,23	0,32
<b>Dichapetalaceae</b>						
<i>Tapura lanceolata</i> (Ducke) Rizzini	4	2	0,1	0,11	0,46	0,67
<b>Ebenaceae</b>						
<i>Diospyros</i> sp.	9	4	0,23	0,12	0,92	1,27
<b>Elaeocarpaceae</b>						
<i>Sloanea</i> sp.	1	1	0,03	0,04	0,23	0,3
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	4	2	0,1	0,02	0,46	0,58
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	3	1	0,08	0,02	0,23	0,33
<i>Conceveiba terminalis</i> (Baill.) Müll.Arg.	85	8	2,15	3,93	1,84	7,92

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Mabea subsessilis</i> Pax & K.Hoffm.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,27
<b>Fabaceae</b>						
<i>Abarema adenophora</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	4	1	0,1	0,07	0,23	0,4
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth.	170	9	4,3	28,04	2,07	34,41
<i>Andira micrantha</i> Ducke	3	2	0,08	0,07	0,46	0,61
<i>Dimorphandra vernicosa</i> Spreng. ex Benth.	30	3	0,76	0,79	0,69	2,24
<i>Diplostropis</i> aff. <i>purpurea</i> (Rich.) Amshoff	2	1	0,05	0,01	0,23	0,29
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	19	5	0,48	0,34	1,15	1,97
<i>Macrolobium arenarium</i> Ducke	77	5	1,95	2,23	1,15	5,33
<i>Macrolobium campestre</i> Huber	1	1	0,03	0,02	0,23	0,28
<i>Macrolobium limbatum</i> Spruce ex Benth.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinh.	5	4	0,13	0,03	0,92	1,08
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	64	6	1,62	1,23	1,38	4,23
<i>Swartzia lamellata</i> Ducke	23	5	0,58	0,5	1,15	2,23
<i>Swartzia tessmannii</i> Harms	105	7	2,65	1,85	1,61	6,11
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<b>Humiriaceae</b>						
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.	20	4	0,51	1,71	0,92	3,14
<i>Sacoglottis</i> sp.	3	2	0,08	0,08	0,46	0,62
<b>Icacinaceae</b>						
<i>Discophora guianensis</i> Miers	10	3	0,25	0,09	0,69	1,03
<b>Lamiaceae</b>						
<i>Vitex triflora</i> Vahl	57	7	1,44	1,6	1,61	4,66
<b>Lauraceae</b>						
<i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez	1	1	0,03	0,01	0,23	0,27
<i>Aniba santalodora</i> Ducke	32	6	0,81	1,2	1,38	3,39

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Lauraceae</b>						
<i>Endlicheria arenosa</i> Chanderb.	43	5	1,09	0,28	1,15	2,52
<i>Licaria</i> aff. <i>chrysophylla</i> (Meisn.) Kosterm.	1	1	0,03	0,03	0,23	0,28
<i>Licaria</i> sp.1	8	2	0,2	0,2	0,46	0,86
<i>Licaria</i> sp.2	1	1	0,03	0,02	0,23	0,27
<i>Licaria</i> sp.3	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	25	5	0,63	0,92	1,15	2,7
<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	19	3	0,48	0,15	0,69	1,32
<i>Ocotea oblonga</i> (Meisn.) Mez	2	1	0,05	0,02	0,23	0,3
<i>Ocotea olivacea</i> A.C.Sm.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Ocotea</i> sp.1	16	6	0,4	0,08	1,38	1,87
<i>Ocotea</i> sp.2	1	1	0,03	0,01	0,23	0,27
<i>Ocotea</i> sp.3	3	1	0,08	0,02	0,23	0,32
<b>Lecythidaceae</b>						
<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A.Mori et al.	3	1	0,08	0,14	0,23	0,45
<b>Linaceae</b>						
<i>Hebepetalum humiriifolium</i> (G.Planch.) Benth.	8	2	0,2	0,15	0,46	0,81
<i>Roucheria columbiana</i> Hallier	10	3	0,25	0,1	0,69	1,04
<b>Malphigiaceae</b>						
<i>Byrsonima laevis</i> Nied.	34	5	0,86	0,47	1,15	2,48
<i>Byrsonima</i> aff. <i>laevis</i> Nied.	32	3	0,81	0,49	0,69	1,99
<b>Malvaceae</b>						
<i>Pachira faroensis</i> (Ducke) W.S.Alverson	6	2	0,15	0,43	0,46	1,04
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	6	3	0,15	0,2	0,69	1,04
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Henriettea maroniensis</i> Sagot	2	1	0,05	0,01	0,23	0,29
Melastomataceae sp.	1	1	0,03	0,02	0,23	0,28
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	58	6	1,47	0,3	1,38	3,15

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Meliaceae</b>						
<i>Trichilia</i> sp.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<b>Moraceae</b>						
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	6	3	0,15	0,06	0,69	0,91
<i>Brosimum</i> sp.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<i>Ficus greiffiana</i> Dugand	6	5	0,15	0,25	1,15	1,55
<i>Ficus mathewsii</i> (Miq.) Miq.	1	1	0,03	1,03	0,23	1,29
<i>Ficus paraensis</i> (Miq.) Miq.	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<i>Ficus</i> sp.	1	1	0,03	0,83	0,23	1,08
<i>Helicostylis scabra</i> (J.F.Macbr.) C.C.Berg	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<b>Myristicaceae</b>						
<i>Iryanthera</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Virola calophylla</i> Warb.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Virola pavonis</i> (A.DC.) A.C.Sm.	2	1	0,05	0,16	0,23	0,45
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Eugenia moschata</i> (Aubl.) Nied. ex T.Durand & B.D.Jacks.	2	2	0,05	0,01	0,46	0,52
<i>Eugenia</i> sp.1	1	1	0,03	0	0,23	0,26
<i>Eugenia</i> sp.2	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<i>Marlierea caudata</i> McVaugh	2	1	0,05	0,02	0,23	0,3
<i>Myrcia</i> aff. <i>amazonica</i> DC.	2	2	0,05	0,11	0,46	0,62
<i>Myrcia</i> sp.1	2	2	0,05	0,01	0,46	0,53
<i>Myrcia</i> sp.2	1	1	0,03	0,01	0,23	0,27
<b>Nyctaginaceae</b>						
<i>Guapira</i> sp.	17	6	0,43	0,34	1,38	2,15
<b>Ochnaceae</b>						
<i>Ouratea spruceana</i> Engl.	17	6	0,43	0,11	1,38	1,92
<b>Olacaceae</b>						
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	29	5	0,73	0,2	1,15	2,08

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Opiliaceae</b>						
<i>Agonandra</i> aff. <i>silvatica</i> Ducke	1	1	0,03	0,03	0,23	0,28
<b>Peraceae</b>						
<i>Pera bicolor</i> (Klotzsch) Müll.Arg.	8	4	0,2	0,22	0,92	1,34
<b>Primulaceae</b>						
<i>Cybianthus guyanensis</i> (A.DC.) Miq.	7	2	0,18	0,04	0,46	0,68
<i>Cybianthus</i> sp.	21	5	0,53	0,34	1,15	2,02
<b>Rhizophoraceae</b>						
<i>Sterigmatalum colombianum</i> Monach.	27	6	0,68	0,54	1,38	2,61
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Duroia saccifera</i> (Schult. & Schult.f.) K.Schum.	37	5	0,94	0,24	1,15	2,33
<i>Kutchubaea oocarpa</i> (Spruce ex Standl.) C.H.Perss.	4	2	0,1	0,02	0,46	0,58
<i>Kutchubaea sericantha</i> Standl.	110	7	2,78	1,17	1,61	5,56
<i>Pagamea duckei</i> Standl.	217	7	5,49	1,19	1,61	8,29
<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	3	2	0,08	0,04	0,46	0,57
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Matayba inelegans</i> Spruce ex Radlk.	4	2	0,1	0,02	0,46	0,58
<i>Matayba opaca</i> Radlk.	59	7	1,49	0,61	1,61	3,72
<i>Matayba</i> sp.	2	1	0,05	0,01	0,23	0,29
<i>Talisia firma</i> Radlk.	8	3	0,2	0,08	0,69	0,97
<i>Talisia ghilleana</i> Acev.-Rodr.	4	2	0,1	0,02	0,46	0,58
<i>Vouarana guianensis</i> Aubl.	2	2	0,05	0,01	0,46	0,52
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév.) T.D.Penn.	30	4	0,76	0,31	0,92	1,99
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	24	6	0,61	0,62	1,38	2,61
<i>Chrysophyllum</i> sp.	1	1	0,03	0,04	0,23	0,3
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	129	8	3,26	4,02	1,84	9,13
<i>Micropholis</i> aff. <i>guyanensis</i> (A.DC.) Pierre	1	1	0,03	0	0,23	0,26

Família/Espécie	N. Ind.	N. Par.	DeR	DoR	FrR	IVI
<b>Sapotaceae</b>						
<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	1	1	0,03	0,02	0,23	0,27
<i>Pouteria</i> aff. <i>cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	2	1	0,05	0,11	0,23	0,4
<i>Pouteria</i> aff. <i>elegans</i> (A.DC.) Baehni	80	5	2,02	1,64	1,15	4,82
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	23	3	0,58	0,63	0,69	1,9
<i>Pouteria</i> sp.1	20	5	0,51	0,35	1,15	2,01
<i>Pouteria</i> sp.2	1	1	0,03	0,03	0,23	0,28
<i>Pouteria</i> sp.3	1	1	0,03	0,01	0,23	0,27
<i>Pradosia schomburgkiana</i> (A.DC.) Cronquist	70	7	1,77	0,98	1,61	4,36
Sapotaceae sp.	1	1	0,03	0,2	0,23	0,46
<b>Simaroubaceae</b>						
<i>Simaba</i> sp.	91	6	2,3	3,21	1,38	6,89
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	48	7	1,21	1,66	1,61	4,49
<b>Urticaceae</b>						
<i>Coussapoa asperifolia</i> Trécul	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26
<b>Vochysiaceae</b>						
<i>Vochysia</i> sp.	1	1	0,03	0,01	0,23	0,26

N. Ind. = Número de Indivíduos, N. Par. = Número de Parcelas em que a espécie ocorreu, DeR = Densidade Relativa, DoR = Dominância Relativa, FrR = Frequência Relativa, IVI = Índice de Valor de Importância.

## Capítulo 2

---

Demarchi, L.O.<sup>1,3</sup>; Piedade, M.T.F.<sup>1</sup>; Scudeller, V.V.<sup>2</sup> 2014. Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Amazônia Central. Manuscrito em preparação para Acta Botânica Brasílica.

1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA. Av. André Araújo, 2936, Bairro Aleixo, Manaus, AM, Brasil.
2. Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000, Bairro Aleixo, Manaus, AM – Brasil.
3. Autor para correspondência: layon\_lod@yahoo.com.br

## Resumo

No presente estudo foi analisado o conhecimento e uso das espécies arbóreas de Campinarana, por duas comunidades da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, com os seguintes objetivos: 1) Inventariar matas de Campinarana dentro da área de exploração (áreas próximas às comunidades comumente usadas para o extrativismo) dos moradores; 2) Identificar as espécies mais importantes das Campinaranas utilizadas pelos comunitários; 3) Analisar se e como diferentes características sociais dos comunitários influenciam seu conhecimento sobre as plantas; 4) Analisar o uso das espécies vegetais arbóreas sob a ótica da hipótese da aparência ecológica. Para isso foram amostradas três áreas de Campinarana próximas às duas comunidades, em cada uma das quais foram alocadas três parcelas de 50 x 50 m, totalizando 2,25 ha de área de levantamento. Todos os indivíduos vivos, com DAP  $\geq$  5 cm foram amostrados, e tiveram seus parâmetros fitossociológicos calculados. Para avaliar o conhecimento e o uso das plantas pelos moradores foi utilizado o VU (Valor de Uso), e o índice de Saliência Cognitiva (S) para as espécies consideradas as mais importantes (Si), e também para as espécies consideradas em risco pelos moradores (Sr). No inventário da vegetação foram amostrados 3956 indivíduos divididos em 140 espécies e 40 famílias, destacando o macucu (*Aldina heterophylla*) e o amarelinho (*Aspidosperma* aff. *verruculosum*) como as espécies com maiores Valores de Importância (VI). No levantamento etnobotânico foram entrevistados 69 moradores que citaram a categoria Construção, seguida da Alimentícia como as mais usadas, sendo a madeira a parte da planta mais utilizada pelos moradores. As famílias botânicas com mais espécies úteis foram Fabaceae e Sapotaceae, cuja importância pode ser explicada pela riqueza de espécies no ambiente e pela grande diversidade de usos no emprego das espécies destas famílias. As espécies que mais se destacaram em VU foram o macucu e o cedrinho (*Scleronema micranthum*); para S as espécies mais importantes foram o cedrinho e o louro-aritú (*Licaria* sp.); o S para as espécies consideradas em risco destacou o cedrinho e o angelim (*Hymenolobium modestum*). Os homens citaram significativamente mais usos nas categorias tipicamente de domínio masculino, como Construção, Tecnologia e Atração de Caça; nas categorias Medicinal e Alimentícia, onde se esperava um destaque para as mulheres, não houve diferenças significativas entre os sexos. A variável que mais explicou o conhecimento dos moradores sobre as plantas foi o tempo de residência na comunidade, porém o poder de explicação da análise foi baixo, mostrando que outras variáveis não coletadas podem estar influenciando esta relação. A hipótese da aparência ecológica foi parcialmente comprovada, tendo sido demonstrada apenas quando feita análise da interação dos dois índices de mensuração do conhecimento etnobotânico utilizados (VU e S). O parâmetro fitossociológico que mais explicou o uso da vegetação arbórea pelos moradores foi a Dominância Relativa (DoR); o teste da hipótese da aparência por categoria de uso mostrou que Construção foi correlacionada com todos os parâmetros fitossociológicos, onde a DoR apresentou a maior correlação, já a categoria Tecnologia foi correlacionada com a Frequência Relativa (FrR) e o Valor de Importância (VI). Os dados obtidos são de grande importância para se entender padrões de uso das espécies vegetais de um ambiente frágil como as Campinaranas e para embasar estratégias de manejo da Unidade de Conservação de uso sustentável em questão.

**Palavras Chave:** Campinarana, etnobotânica quantitativa, valor de uso, saliência cognitiva, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, aparência ecológica.



## Abstract

### Composition, knowledge and use of white sand vegetation plants by locals of the Sustainable Development Reserve Tupé - Central Amazon

The present study examined the knowledge and use of tree species of white sand vegetation for two communities in the Sustainable Development Reserve Tupé, with the following objectives: 1) Inventory white sand vegetation within the exploration area (areas near the communities commonly used to the extraction) of residents; 2) Identify the most important species of white sand vegetation used by residents; 3) Examine whether and how different social characteristics of the residents influence their knowledge about plants; 4) Analyze the use of plant tree species from the perspective of the hypothesis of ecological appearance. To this were sampled three white sand vegetation areas close to both communities, each of which were placed three plots of 50 x 50 m, totaling 2.25 ha of survey area. All living with  $DBH \geq 5$  cm were sampled, and had their phytosociological parameters calculated. To evaluate the knowledge and the use of plants by the residents was used the UV (Use Value), and the index of Cognitive Salience (S) for the species considered most important (Si), and also for species considered at risk by residents (Sr). In the inventory of vegetation were sampled 3956 individuals divided into 140 species and 40 families, highlighting the macucu (*Aldina heterophylla*) and the amarelinho (*Aspidosperma* aff *verruculosum*) as the species with highest importance values (IV). In ethnobotanical survey were interviewed 69 residents who cited the Construction category, then Food category as the most used, wood is the part of the plant most used by residents. The botanical families with most useful species were Fabaceae and Sapotaceae, the importance of which can be explained by the richness of species in the environment and the great variety of uses of species of these families. The species that stood out in the UV were macucu and the cedrinho (*Scleronema micranthum*); Si were the cedrinho and louro-aritú (*Licaria* sp.); Sr highlighted the cedrinho and the angelim (*Hymenolobium modestum*). Men cited significantly more uses in categories typically of male domination as Construction, Technology and Hunting Attraction; in Medicinal and Food categories where was expected a highlight for women, there were no significant differences between the sexes. The variable that best explained the knowledge of residents about the plants was the residence time in the community, but the power of analysis of the explanation was low, showing that other variables not collected may be influencing this relation. The hypothesis of ecological appearance was partially proven, having been demonstrated only when analyzing the interaction of the two ethnobotanical knowledge of measurement indices used (UV and S). The phytosociological parameter that best explained the use of trees by the residents was the Relative Dominance (RDo); the test of the hypothesis of appearance by category of use showed that Construction was correlated with all phytosociological parameters, where the RDo had the highest correlation, Technology category also was correlated with the Relative Frequency (RFr) and the Importance Value (IV). The data obtained are of great importance for understanding of plant species usage patterns of a fragile environment as the white sand vegetation and to support management strategies of sustainable use conservation unit area in question.

**Keywords:** White sand vegetation, quantitative ethnobotany, use value, cognitive salience, Sustainable Development Reserve, ecological appearance.

## Introdução

As formações vegetais designadas de Campinaranas (Veloso *et al.* 1991) ou Caatingas Amazônicas, como também são comumente denominadas (Anderson 1981), são uma paisagem de exceção envolvida pela Floresta Tropical Amazônica. Caracterizam-se por apresentar solo de areia branca fortemente lixiviada, de baixíssima fertilidade (Anderson 1981; Luizão *et al.* 2007), fisionomia escleromórfica e composição florística única, com uma biota caracteristicamente pobre, mas rica em endemismos (Janzen 1974; Anderson *et al.* 1975; Anderson 1981; Prance 1996; Vicentini 2004). Foi estimada para estas formações uma área de cobertura de cerca de 7% da Bacia Amazônica (Prance e Daly 1989), porém, por meio de técnicas mais avançadas de sensoriamento, calcula-se apenas considerando a bacia do rio Negro uma área ao redor de 104.000 km<sup>2</sup> (Junk *et al.* 2011). As Campinaranas apresentam distribuição insular, compatível com a natureza fragmentada dos solos arenosos onde ocorrem (Prance 1996).

A vegetação de Campinarana é muito expressiva na bacia do rio Negro e em seus afluentes, rios que se caracterizam pela coloração da água escura, extremamente ácida e pobre em nutrientes (Sioli 1983; Junk *et al.* 2011). Esta pobreza de nutrientes dos rios, juntamente com o oligotrofismo dos solos (Luizão *et al.* 2007; Mendonça 2011; Damasco *et al.* 2013), elevada dominância e baixa produtividade vegetal (Anderson 1981; Vicentini 2004; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011), fazem das Campinaranas ecossistemas de difícil exploração pelas populações humanas, levando estas populações a desenvolverem uma diversidade de práticas ecológicas e culturais relacionadas ao uso e manejo dos seus recursos naturais, de forma a superar as dificuldades impostas pelo ambiente (Chernela 1989; Moran 1991b).

O Conhecimento Ecológico Tradicional é transmitido oralmente através das gerações, e caracteriza-se como o conjunto de saberes e saber-fazer das populações tradicionais a respeito do ecossistema que habitam (Diegues e Arruda 2001). Este tipo de conhecimento é adquirido por meio do compartilhamento de experiências e extensa observação de uma área ou de uma espécie, envolvendo uma gama de práticas e saberes adaptativos de manejo do ecossistema (Berkes *et al.* 2000; Huntington 2000). Dentro de um mesmo grupo, o conhecimento pode estar distribuído de diferentes formas ligadas a um conjunto de fatores, como sexo, idade, origem, experiência prévia, dentre outros. Certos conhecimentos são mais importantes que outros; alguns são mais salientes e amplamente compartilhados, enquanto alguns são únicos de poucos indivíduos (Berlin 1992).

Inventariar o conhecimento, usos e práticas das sociedades tradicionais constituem-se em tarefas fundamentais, pois essas sociedades são depositárias de parte considerável do saber sobre a biodiversidade (Diegues e Arruda 2001; Marques 2001). Estudos em uma perspectiva etnobotânica contribuem muito para entender como se dá o uso da vegetação, analisando como a população local identifica e usa as plantas, além de quais ambientes e quais espécies são exploradas intensivamente (Mutchnick e McCarthy 1997; Torres-Cuadros e Isbele 2003; Crepaldi e Peixoto 2010).

Dentre as hipóteses que abordam o uso de recursos, destaca-se a da aparência ecológica proposta por Fenny (1976) e Rhoades e Cates (1976). Tal hipótese nasceu no âmbito de discussões sobre herbivoria e relaciona o uso de um recurso com sua disponibilidade no ambiente. Em linhas gerais, ela postula que plantas mais “aparentes” (visíveis) devem ser mais suscetíveis ao forrageamento potencial de um animal. Tal teoria vai além, propondo também diferentes defesas químicas das plantas à herbivoria (Fenny 1976).

Quando transposta para a realidade das interações das populações humanas com as plantas, parte-se da ideia que quanto mais visíveis (aparentes) são as plantas, mais úteis elas são para as pessoas, ou pela analogia, onde as pessoas assumem o papel de herbívoros e as plantas como um recurso, assim o comportamento do herbívoro é influenciado pela percepção do recurso no ambiente (Albuquerque e Lucena 2005; Lucena *et al.* 2007). Nessa perspectiva Phillips e Gentry (1993a, b) assumem que as pessoas têm uma maior probabilidade de encontrar as plantas mais frequentes e dominantes no ambiente, e com isso teriam uma maior probabilidade de experimentá-las e desenvolver usos para tais plantas, levando-as a possuírem um maior valor de uso para a população local.

Estudos que analisaram o uso de recursos vegetais por populações humanas em florestas úmidas da Amazônia (Paz y Miño *et al.* 1991; Phillips e Gentry 1993a,b; Galeano 2000; Thomas *et al.* 2009; Guèze *et al.* 2014), em áreas de Savana/Cerrado (Ayantunde *et al.* 2009; Lima *et al.* 2012; Pinho-Júnior *et al.* 2013; Tunholi *et al.* 2013), em floresta tropical sazonalmente seca no México (Maldonado *et al.* 2013) e no mangue caribenho (Jiménez-Escobar e Rangel 2012), corroboraram a premissa de que existe relação entre a “aparência” das plantas e sua importância para as pessoas. Porém, outros estudos realizados em florestas secas em clima semiárido (Silva e Albuquerque 2005; Ferraz *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007; Lucena *et al.* 2012), na vegetação árida dos Andes Bolivianos (Brandt *et al.* 2012) e do Marrocos (Linstädter *et al.* 2013), e nas florestas tropicais no Brasil (Cunha e Albuquerque 2006) e no México (Torres-Cuadros e Isbele 2003), apontam que esta relação não é linear, mostrando que nem todas as plantas são usadas conforme sua disponibilidade no ambiente, e

que esta relação pode variar de acordo com as características ecológicas de cada tipo de vegetação e com as características culturais e sociais das comunidades.

A diversidade de plantas conhecidas e usadas por populações humanas pode ser afetada pela diversidade de plantas no ambiente (Hanazaki *et al.* 2000). Assim, conforme aumenta a riqueza de espécies no ambiente, a chance de haver espécies mais raras, menos familiares e consequentemente com menos usos, pode aumentar proporcionalmente (Salick *et al.* 1999; Sheil e Salim 2012). Levando isto em consideração, além de ampliar os estudos sobre a hipótese da aparência para diferentes formações vegetais com diferentes características ecológicas, torna-se necessário uma análise mais detalhada, identificando quais parâmetros fitossociológicos da vegetação estão relacionados com medidas que expressem o uso das plantas pelas populações humanas, dentro de categorias de uso específicas.

Com base na hipótese da aparência, pode-se discutir e tentar explicar os padrões de uso dos recursos vegetais, assim como buscar formas para sua utilização mais harmoniosa (Tacher 2002; Albuquerque e Lucena 2005). Nessa perspectiva, o presente estudo objetivou: 1) Inventariar matas de Campinarana dentro da área de exploração (áreas próximas às comunidades comumente usadas para o extrativismo) dos moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé; 2) Identificar as espécies mais importantes das Campinaranas utilizadas pelos comunitários; 3) Analisar como diferentes características sociais dos comunitários influenciam seu conhecimento sobre as plantas; 4) Analisar o uso das espécies vegetais sob a ótica da hipótese da aparência ecológica.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

As Campinaranas estudadas estão localizadas dentro da área da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS do Tupé), situada na margem esquerda do rio Negro, a Oeste de Manaus, distante aproximadamente 25 Km em linha reta do centro da cidade (Figura 1). A RDS do Tupé foi criada oficialmente em agosto de 2005, tendo sido anteriormente declarada Área de Relevante Interesse Ecológico, em 1990, e Unidade Ambiental do Tupé, em 1995. Juntamente com outras Unidades de Conservação de nível municipal, estadual e federal, forma um importante mosaico de áreas protegidas na Amazônia Central. É a maior área de conservação do município de Manaus, ocupando 11.973 ha (Scudeller *et al.* 2005).

O clima da área é classificado de acordo com Köppen (1948) sendo do tipo “Am” quente e constantemente úmido, embora possua uma estação seca pouco pronunciada em seu setor leste, onde o clima é classificado como do tipo “Aw”, quente e ligeiramente seco. A amplitude térmica anual não ultrapassa os 5°C (Radam Brasil 1978).

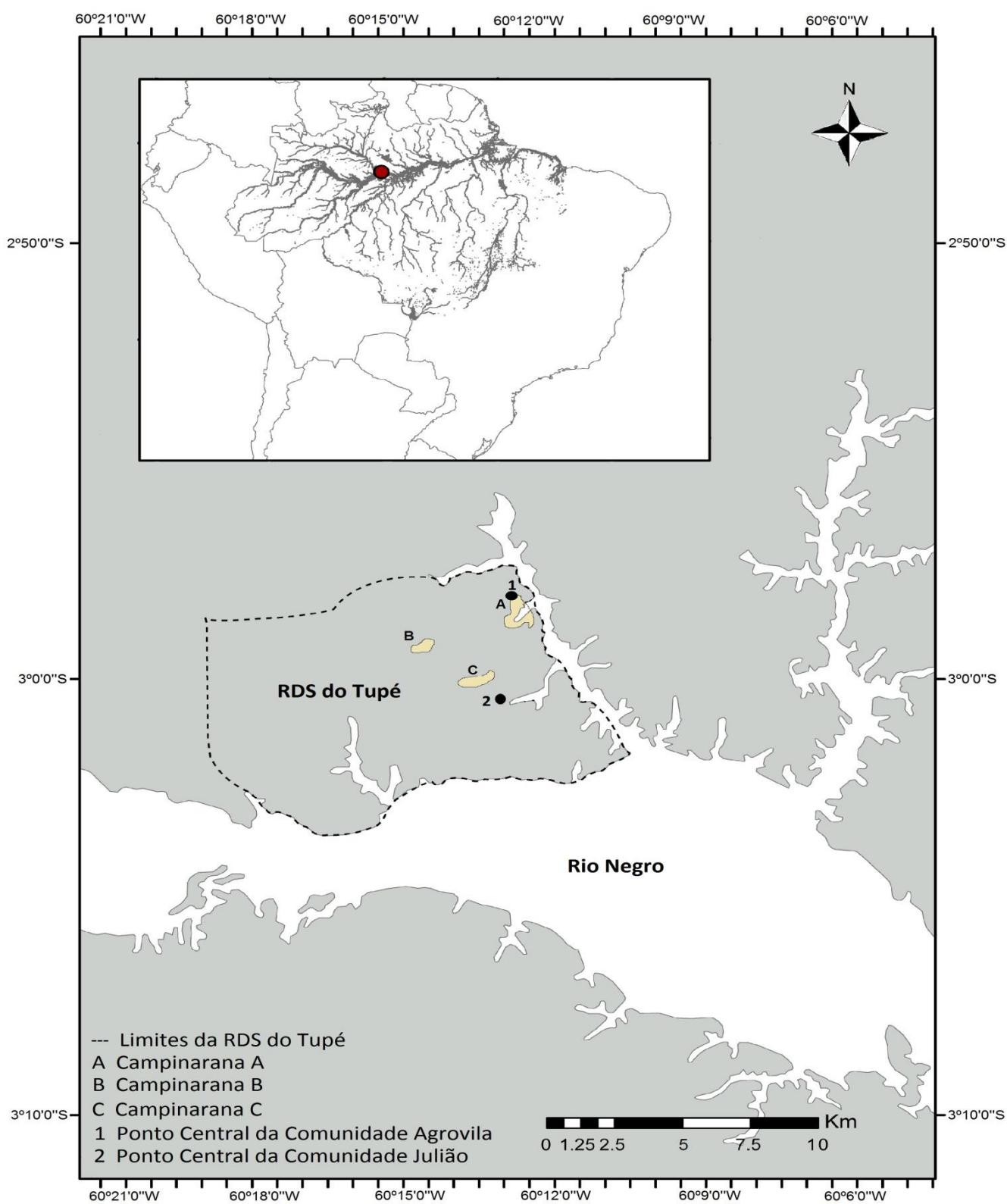
A RDS do Tupé é drenada pelo rio Negro e por outros cursos de água de menor porte, sendo o principal deles o igarapé Tarumã-Mirim, apresentando ainda um lago conectado ao rio Negro, o lago Tupé. Uma característica marcante dos rios e lagos desta região é a coloração escura das águas decorrente de ácidos húmicos lixiviados pela ação das chuvas, provocando elevada acidez na água (Sioli 1983). De acordo com Scudeller *et al.* (2005), a vegetação da RDS do Tupé como um todo é predominantemente de florestas de Terra-Firme, possuindo ainda florestas periodicamente alagáveis, classificadas como matas de Igapó (Junk *et al.* 2011). Existem poucas informações sobre a distribuição das áreas de Campinarana na região; aparentemente esta vegetação ocorre de forma fragmentada, ocupando as áreas com solos mais arenosos. Isto está em concordância com as observações de Anderson (1981), de que na Amazônia Central este tipo de vegetação ocorre naturalmente como “ilhas” em meio às áreas de florestas de Terra-Firme. No presente estudo as três áreas de Campinarana estudadas possuem entre 30 e 100 ha, e de acordo com a classificação proposta pelo IBGE (2012), se caracterizam fitofisionomicamente como Campinaranas florestadas.

Na RDS do Tupé estão inseridas seis comunidades, que podem, de forma geral, serem descritas como povoados ou grupos de unidades residenciais compostas de várias famílias, distribuídas de forma irregular e organizadas em associações de moradores (Scudeller *et al.* 2005). A história de ocupação atual desta reserva data de aproximadamente 50 anos, e seus moradores provêm das mais diversas origens geográficas, com predominância de municípios do interior do Amazonas e de diversas localidades das regiões Norte e Nordeste. Muitos dos habitantes originalmente trabalhavam com a exploração de seringais, plantios de juta e malva e diversas atividades extrativistas. Ocuparam a reserva motivados, principalmente, pela procura de terras agricultáveis, extrativismo, comércio nas cercanias de Manaus, turismo e para fixação de residência (Andrade 2011).

O estudo foi realizado com os moradores das comunidades Agrovila e Julião (Figura 1), localizadas no nordeste da RDS do Tupé, na margem direita do igarapé Tarumã-Mirim, nas coordenadas 02°58'02,98”S, 60°12'34,49”W e 03°00'27,47”S, 60°12'14,97”W, respectivamente (Souza e Scudeller 2011). O principal meio de acesso às comunidades é por via fluvial, sendo esse acesso prejudicado durante os meses de seca, principalmente outubro e novembro, devido ao baixo nível da água dos rios. Estas comunidades foram escolhidas para

o estudo por estarem em contato direto com a vegetação de Campinarana, além do fato de que grande parte de seus moradores desempenha atividades de subsistência vinculadas à exploração dos recursos naturais da região.

Segundo informações dos líderes comunitários locais, as comunidades Agrovila e Julião possuem cerca de 180 e 140 famílias, respectivamente, distribuídas em uma vila central e ao longo de igarapés que as permeiam. Cerca de 20% das famílias na Agrovila e 35% no Julião possuem dupla residência, com casa também em Manaus, e realizam apenas visitas esporádicas às comunidades (Souza e Scudeller 2011). As comunidades contam com uma escola cada, congregações religiosas e pequenos estabelecimentos comerciais (mercearias). Entretanto, elas não contam com serviços públicos básicos, como posto de saúde, coleta de água e esgoto, e possuem um serviço de coleta de lixo precário. O fornecimento de água é feito através de poço artesiano das escolas, tendo os moradores que se deslocarem até o mesmo para abastecer as suas casas. O fornecimento de energia elétrica teve início somente em 2008 (Souza e Scudeller 2011).



**Figura 1:** Mapa da área de estudo mostrando as áreas de Campinarana amostradas, as comunidades e os limites da RDS do Tupé.

## Amostragem da Vegetação

Foram amostradas três áreas de Campinarana (A, B e C, Figura 1) sem conexão entre si, envoltas em uma matriz de mata de Terra-Firme e matas inundáveis de Igapó. Em cada área foram demarcadas e georreferenciadas três parcelas com canos de PVC e cordão colorido, cada qual com 50 X 50 m, subdivididas em 25 subparcelas de 10 X 10 m para facilitar a amostragem, totalizando 0,75 ha em cada área, e 2,25 ha nas três áreas. As parcelas foram alocadas distando 100 m entre si, ao longo de trilhas comumente usadas para atividades extrativistas e circulação dos moradores. Evitou-se instalar as parcelas onde as características originais da vegetação estavam visualmente transformadas.

Todos os indivíduos lenhosos (excluindo lianas) vivos, em pé ou inclinados, com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq 5$  cm foram amostrados. Cada indivíduo recebeu uma placa de metal com numeração crescente, teve seu DAP medido com fita métrica e sua altura estimada com hipsômetro. Todas as espécies tiveram pelo menos um indivíduo coletado, priorizando amostras de material reprodutivo (flor e fruto). Juntamente com a coleta foram registradas características da planta em seu estado natural.

As amostras das plantas foram secas, prensadas e identificadas com auxílio de chaves analíticas, comparação com exsiccatas depositadas em herbário e consulta a parobotânicos e especialistas. Utilizou-se a classificação segundo a APG III (2009). O nome científico das espécies foi padronizado de acordo com a classificação da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012). Após a montagem das exsiccatas e a identificação das plantas até o menor nível possível, o material foi depositado nos herbários do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), do Instituto Federal do Amazonas (EAFM) e da Universidade Federal do Amazonas (HUAM).

## Fitossociologia

Foram calculados os parâmetros estruturais: Densidade Absoluta (DeA) e Relativa (DeR), Dominância Absoluta (DoA) e Relativa (DoR), Frequência Absoluta (FrA) e Relativa (FrR), além do Índice de Valor de Importância (IVI) (Müeller-Dombois e Ellenberg 1974), com as seguintes fórmulas:

-Densidade Absoluta (DeA): é a relação do número total de indivíduos de um táxon por área.

$$DeA_i = N_i(U/A)$$



$N_i$ = número de indivíduos do táxon i.

U= área (10,000 m<sup>2</sup>).

A= área amostrada (m<sup>2</sup>).

-Densidade Relativa (DeR): representa a porcentagem com que um táxon i aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado.

$$DeR_i = 100(N_i/N)$$

N = número total de indivíduos amostrados.

-Dominância Absoluta (DoA): é a área basal total em m<sup>2</sup> que o táxon i ocupa na amostra, por unidade de área (1 ha).

$$DoA_i: G_i(U/A)$$

$G_i$ = área basal do táxon i (m<sup>2</sup>).

-Dominância Relativa (DoR): representa a porcentagem de contribuição da biomassa do táxon i, em relação ao total da biomassa do componente analisado.

$$DoR_i = 100(DoA_i/DoT) \text{ sendo } DoT = \sum G(U/A)$$

DoT= Dominância total (m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>).

-Frequência Absoluta (FrA): é a porcentagem de amostras em que foi registrado um dado táxon i.

$$FrA_i = 100(NUA/NUT)$$

NUA= número de unidades amostrais com ocorrência do táxon i.

NUT= número total de unidades amostrais.

-Frequência Relativa (FrR): relação em porcentagem da ocorrência do táxon i pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado.

$$FrR = 100(FrA_i/FAT) \text{ sendo } FAT = \sum FrA_i$$

FAT= frequência absoluta total.

-Índice de Valor de Importância (IVI): descritor composto pelos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. Este parâmetro permite a ordenação das espécies hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$IVI = DeR + FrR + DoR$$

Os cálculos foram executados através do programa Fitopac 2.1.2 (Shepperd 2010).

## **Levantamento do Conhecimento e Uso das Plantas**

O levantamento junto aos comunitários foi realizado de junho de 2013 a janeiro de 2014. Nas primeiras visitas à comunidade foram apresentados os objetivos do estudo ao máximo de comunitários possível e ao líder comunitário local. Antes da realização da coleta de dados foi apresentado a cada informante o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE- Anexo 1).

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP - INPA) e recebeu parecer favorável de número 213.634. Por não se tratar de acesso ao conhecimento tradicional visando sua aplicação industrial ou de outra natureza (orientação nº 1 do CGEN), e nem levantar conhecimentos que subsidiem estes fins, o CEP do INPA entendeu não haver necessidade de autorização do CGEN. Também foi obtida junto à Secretaria de Meio Ambiente de Manaus (SEMMAS), autorização sob o número de protocolo 1335, para a realização de pesquisa dentro de Unidade de Conservação de Uso Sustentável de responsabilidade municipal.

Para levantamento de informações junto aos comunitários optou-se por uma amostragem ocasional, consistindo em visitas mensais com duração de 4 a 6 dias à comunidade, durante o período de abril de 2013 a janeiro de 2014. O pesquisador, acompanhado de um morador mais velho e conhecido na comunidade, visitou cada residência abordando as pessoas que estavam presentes naquele momento. Como muitas vezes os moradores estavam trabalhando no roçado ou em outros serviços, as visitas eram repetidas até que 1 e no máximo 2 moradores por residência fossem entrevistados. Foram levantadas informações apenas de moradores maiores de 18 anos e que moravam pelo menos há 4 anos na comunidade.

As técnicas utilizadas para o levantamento das informações sobre conhecimento e uso das plantas foram a entrevista semiestruturada, a lista livre e a turnê guiada com árvores previamente marcadas. A entrevista semiestruturada é uma técnica onde o pesquisador segue um roteiro de temas com a liberdade de desenvolver uma conversa mais aberta com o informante (Alexiades 1996). O roteiro da entrevista (Anexo 2) abordou perguntas sobre o conhecimento e uso das plantas nativas da região, e foram realizados preferencialmente em passeios próximo a residência, em contato com a vegetação, a fim de estimular os informantes a lembrar de uma gama maior de plantas utilizadas. Também foram levantadas informações para traçar o perfil socioeconômico dos moradores, com perguntas sobre idade, escolaridade, ocupação (profissão), tempo de residência na comunidade e origem. As entrevistas foram

realizadas individualmente, de forma a evitar que outras pessoas influenciassem as respostas da pessoa entrevistada (Phillips e Gentry 1993a).

Juntamente com as entrevistas foram realizadas listagens livres, que buscaram levantar informações sobre o domínio cultural da comunidade estudada. Estas listagens são comumente utilizadas para calcular a “saliência cultural” dos itens citados (Thompson e Juan 2006). No presente estudo foi considerado como domínio cultural o conjunto das plantas utilizadas pelos comunitários. Nas listagens livres, os informantes foram instigados a listar as espécies consideradas mais importantes em seu dia a dia, e também as espécies consideradas em risco, ou seja, desaparecendo da área de uso da comunidade, devido a utilização humana intensiva.

Durante a realização das entrevistas e listagens livres foi utilizado o método de sondagem (Weller e Romney 1988), com o intuito de assegurar o bom desenvolvimento da coleta de dados. Este método consiste na repetição ou confirmação de uma pergunta, por exemplo: “você disse que murici e bacaba são usadas como alimento, quais outras plantas são usadas como alimento?” (Albuquerque *et al.* 2010).

Paralelamente às entrevistas, foi realizada a técnica da turnê guiada com árvores previamente marcadas dentro das parcelas utilizadas no levantamento da vegetação. Esta técnica consistiu em idas a campo com 3 (individualmente) informantes considerados grandes conhecedores de plantas pela comunidade. Durante o percurso o informante foi apresentado a todas as espécies da parcela e foi indagado se conhecia a planta em questão e para qual finalidade ela é utilizada. Esta técnica é útil para fundamentar e validar os nomes populares das plantas citados nas entrevistas, atribuindo o nome popular consensual para a planta como sendo aquele(s) que possuir(em) maior concordância entre os informantes, pois uma mesma planta pode receber várias denominações dentro de um mesmo grupo de pessoas (Albuquerque *et al.* 2010). Tal metodologia possibilitou também captar informações sobre plantas menos aparentes que poderiam ser pobremente abordadas nas entrevistas.

As plantas citadas nas entrevistas e nas turnês guiadas foram incluídas dentro de categorias de uso, com base em outros trabalhos, como o de por Posey (1984), Prance *et al.* (1987) e Phillips e Gentry (1993b).

## Análise de Dados

Para cada planta, família e para cada planta dentro de uma categoria de uso foi calculado o seu valor de uso (VU), proposto por Phillips e Gentry (1993a, b) e adaptado por Rossato *et al.* (1999), segundo as fórmulas:

$$VU = \sum U_s / n_i$$

$$VU_c = \sum U_c / n_c$$

$$VU_f = \sum VU / n_f$$

Onde: VU = valor de uso por espécie;  $U_s$  = número de usos mencionado por cada informante para a espécie;  $n_i$  = número total de informantes;  $VU_c$  = valor de uso de cada espécie na categoria;  $U_c$  = número de usos mencionado por cada informante para a espécie na categoria;  $n_c$  = número de espécies na categoria;  $VU_f$  = valor de uso por família;  $n_f$  = número de espécies na família.

Um dos problemas do valor de uso (VU) é que ele é apenas uma medida do conhecimento sobre os usos de determinada planta, e essa medida pode não expressar a real importância da planta para uma comunidade, dificultando a extrapolação dos resultados sobre determinada espécie, como é o caso, por exemplo, da pressão de uso (Albuquerque e Lucena 2005; Reyes-García *et al.* 2006). Para minimizar esse efeito, se optou por adicionar mais um índice de mensuração da importância das plantas para os comunitários. A partir dos dados obtidos com as listagens livres foi calculado o índice de saliência cognitiva (S) de cada planta (Sutrop 2001), combinando dois parâmetros: número de citações do item (F) e posição média das citações nas listagens (mP), segundo a fórmula:

$$S = F/(N \cdot mP)$$

Onde: N = o número total de listagens. O S pode variar de 0 a 1, e quanto maior o seu valor, maior destaque a planta apresenta para os informantes em questão (Thompson e Juan 2006). O índice de saliência cognitiva foi calculado utilizando as listagens das plantas consideradas mais importantes para os comunitários entrevistados ( $S_i$ ), e para as plantas consideradas em risco ( $S_r$ ), ou seja, desaparecendo na área de uso da comunidade, devido à intensa utilização humana. Para o cálculo do índice de saliência cognitiva ( $S_i$  e  $S_r$ ) foram consideradas apenas as plantas com mais de uma citação.

Para testar a hipótese da aparência ecológica foram realizadas correlações de Spearman entre os parâmetros fitossociológicos de cada espécie (FrR, DoR, DeR e VI), com os índices etnobotânicos das espécies (VU, VU<sub>c</sub> e Si). Para tais correlações foram utilizadas as espécies amostradas nos levantamentos fitossociológico e etnobotânico.

Foi realizada uma ACP (Análise de Componentes Principais) de correlação utilizando o programa Past (Hammer *et al.* 2001), para verificar visualmente a formação de grupos de espécies similares conforme os parâmetros fitossociológicos, valores de índice de saliência cognitiva (Si) e valor de uso (VU).

Para analisar se o número de citações de uso por categoria diferiu entre gêneros, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Já para analisar a influência da idade, escolaridade e tempo de residência na comunidade sobre o número de usos das plantas citadas foi realizada uma regressão múltipla, com o auxílio da função “stepwise”; tal função é útil para selecionar as variáveis que serão utilizadas no modelo de regressão. Estas análises foram realizadas através do programa R (R Development Core Team 2011), junto com a biblioteca Vegan (Oksanen *et al.* 2009).

## **Resultados**

### **Inventário Florestal**

Nas três áreas de Campinarana foram amostrados 3956 indivíduos, distribuídos em 40 famílias e 140 espécies. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (15 espécies considerando as três subfamílias), Sapotaceae e Lauraceae (14 spp.) cada uma, Burseraceae, Moraceae e Myrtaceae (7 spp.) cada uma e Sapindaceae (6 spp.).

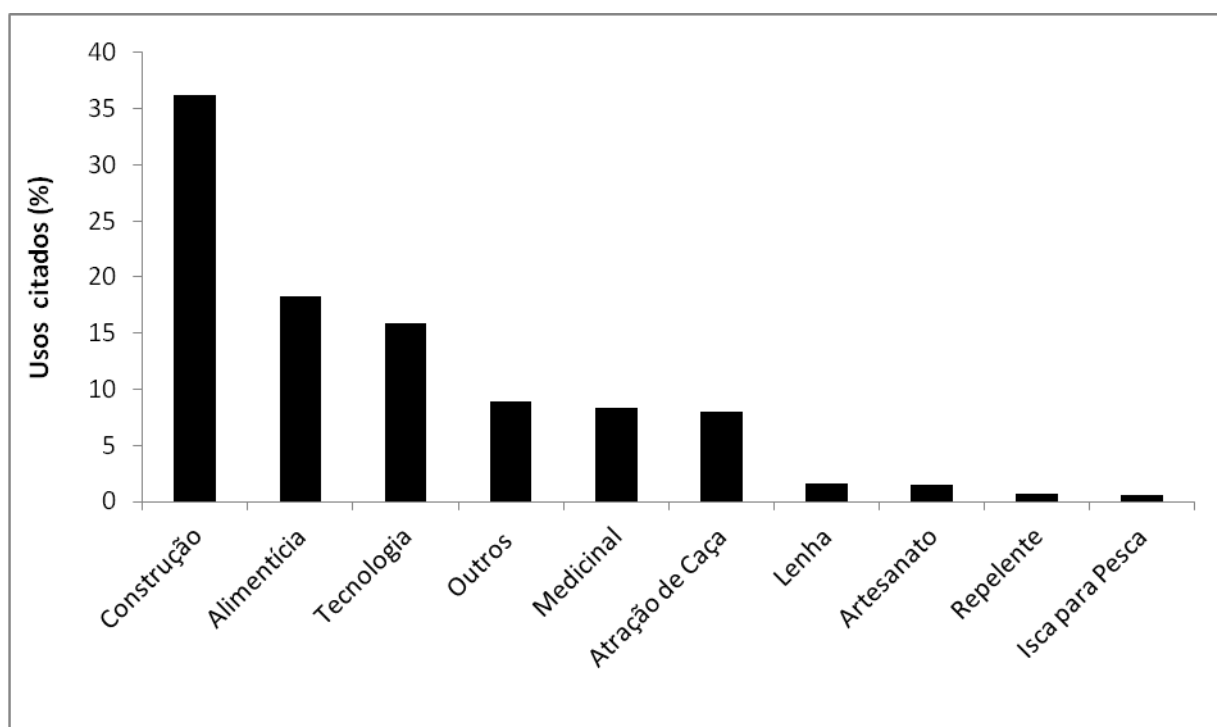
O macucu se destacou como a espécie com maior valor de VI (34,32), de DoR (28) e de FrR (2,05), sendo a única que ocorre nas nove parcelas. O amarelinho apresentou os maiores valores de DeR (18,71), e o segundo maior valor de VI (33,2) e de DoR (13,12), sendo também a espécie mais abundante (740 indivíduos), representando 18,7% do total de indivíduos, considerando as três áreas de levantamento, e 42,9% do total de indivíduos da Campinarana A. O breu-branco foi a segunda espécie mais abundante (336 indivíduos), se destaca também em valor de DeR (8,49), e detém o terceiro valor de VI (15,26) e de DoR (5,63), seguida pela maçaranduba em quarto lugar, em valores de VI (9,11) e DoR (4,02).

A soma das abundâncias das cinco espécies com os maiores números de indivíduos correspondeu a 40,2% do total de indivíduos; quando somadas as 10 espécies mais

abundantes, estas representam 54,2% do total de indivíduos. No total, foram encontradas 38 espécies com apenas 1 indivíduo e 16 com apenas 2 indivíduos; juntas estas espécies corresponderam a 37,5% da riqueza total de espécies.

### Usos das Plantas

Os moradores citaram ao todo 105 espécies úteis ocorrendo nas Campinaranas, distribuídas em 30 famílias. Das 105 espécies citadas 48 foram amostradas no inventário florestal. Ao todo foram registradas 726 citações de usos para as espécies, onde a categoria Construção, Alimentícia e Tecnologia se destacaram em relação as outras (Figura 2).



**Figura 2:** Porcentagem de usos citados pelos comunitários por categoria de uso.

**Tabela 1:** Descrição das categorias de uso das espécies arbóreas das Campinaranas e os diferentes tipos de usos citados pelos comunitários da RDS do Tupé. Na coluna Tipos de Usos Mencionados, foram conservados os termos locais empregados pelos comunitários.

<b>Categorias de Uso</b>	<b>Tipos de Usos Mencionados</b>
<b>Alimentícia</b>	Fruto e castanha se comem <i>in natura</i> , também se faz geleia, vinho, suco, picolé, dim-dim, licor, conserva, doce e bolo; látex (leite) para beber puro, fazer arroz doce e misturar no leite; cerne (medula) para fazer conserva.
<b>Artesanato</b>	Semente para colar, pulseira e enfeites; envira para trançar, fazer tupé, painço (cesto, recipiente) e balanço; madeira para talhar e fazer papagaio (pipa); cápsula do fruto seco (ourico e cuia) para bilboque (brinquedo de criança), enfeites e para vaso de plantas.
<b>Construção (civil)</b>	madeira para assoalho, taco, parede, tábuas, ripa, ripinha, ripão, perna-manca, cerca, esteio, viga, forro, estaca, escora, vara, mourão, barro, caibro, prancha, maderame, madeira roliça, travessa, cumeieira, azimbre, poste, casa no geral; folha para cobertura de casa e galinheiro.
<b>Tecnologia (envolve construção naval)</b>	Madeira para arpão, flecha, arco, lança, barco, braço de canoa, “ubá” (canoa feita do tronco talhado), canoa, batelão, espinha de barco, remo, boia de flutuante, viga de flutuante, espeto de churrasco, cabo de enxada e machado, mesa, banco, armário, cama, caixão, canço, caixote de feira, coroa de espingarda, tamanco, instrumento musical, móveis em geral.
<b>Lenha</b>	Tronco e galho para fazer lenha e carvão (comércio); casca para acender fogueira.
<b>Medicinal</b>	Casca (chá, maceração e banho) para cicatrização, desintoxicar o fígado, diarreia, diabete, vermes, inflamações no útero, corrimentos, inchaços, combater malária, dor de estômago, problemas do coração, prevenir gravidez, pancada, lavar feridas e tirar coceira; látex para rasgadura, feridas, tuberculose e diarreia; raiz (chá) para anemia; resina (defumação e passar na pele) para dor de cabeça, sinusite, cicatrização, machucados, inflamações, emendar osso e tirar coceira; fruto para reumatismo.
<b>Místico</b>	Resina (defumação) para tirar “bobeira” e loucura; simpatias.
<b>Repelente</b>	Madeira e resina são queimadas para espantar insetos.
<b>Isca para Pesca</b>	Fruto para isca; lagarta que se alimenta da planta para isca.
<b>Atração de Caça</b>	Fruto ainda na árvore, no chão, ou junta-se em um monte, para atrair a caça e fazer caça de espera.
<b>Outros</b>	Resina para calafetagem de canoa, tingir cuia, painço e malhadeira, também para acender e manter fogo aceso; látex para misturar e dar volume na borracha, na balata e para fazer chiclete; pó da madeira para adubo; casca pilada e queimada, para usar a cinza na misturara com barro e fazer potes e vasos; madeira decomposta para xaxim; entre-casca para fazer papelete de cigarro; cacho para vassoura; fruto para perfumar a casa e fazer sabão; galho para varinha para bater em criança; árvore como um todo para sombra; raque da folha para balançar e espantar morcego; palha para chapéu.

As famílias que mais se destacaram quanto a riqueza de espécies úteis em ordem foram Fabaceae, Lauraceae, Arecaceae, Sapotaceae e Apocynaceae. Já quanto ao número de usos citados, destacam-se juntamente com as famílias já citadas, Burseraceae e Malvaceae (Tabela 2). Conforme analisamos o número de usos de cada família por categoria de uso, se observa que na categoria Alimentícia, se destacam Arecaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae e Apocynaceae; na categoria Medicinal, se destacam Burseraceae e Fabaceae; na categoria Construção e Tecnologia, se destacam Fabaceae, Sapotaceae, Malvaceae e Lauraceae; na categoria Atração de caça, se destacam Fabaceae e Sapotaceae; e na categoria Outros, se destaca Burseraceae.

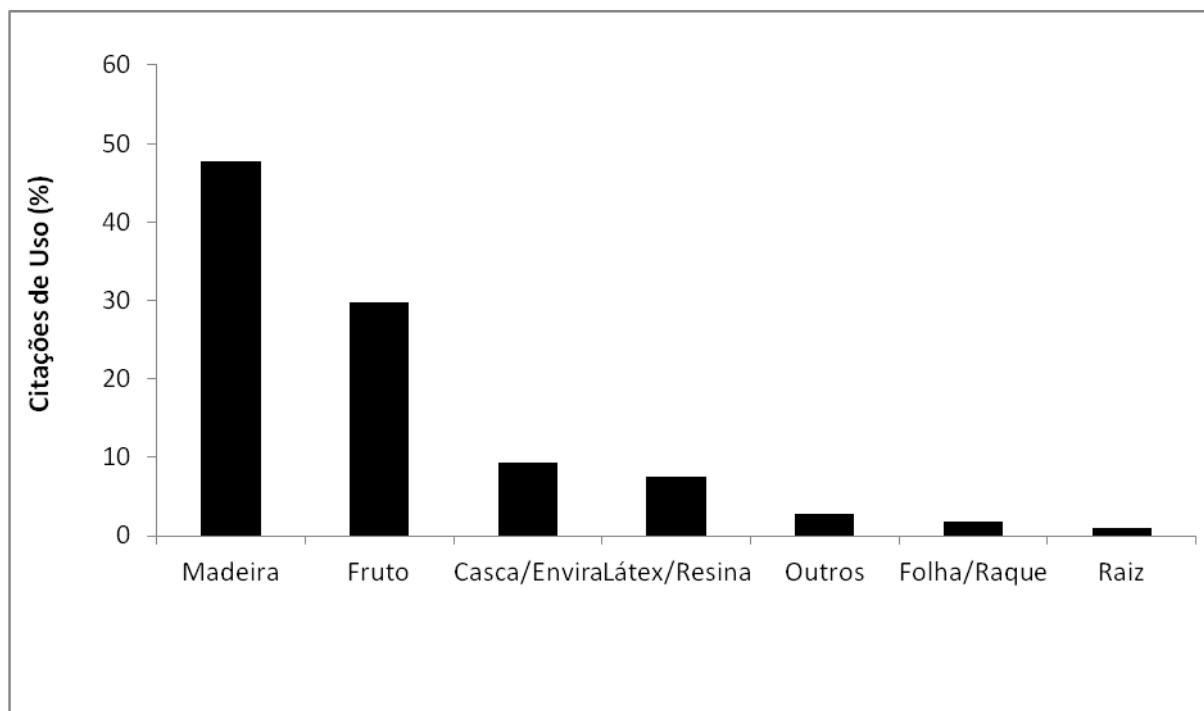
**Tabela 2:** Famílias que mais se destacaram (com mais de 20 citações de usos), a primeira coluna mostra a riqueza de espécies úteis por família e as outras colunas mostram o número de citações de uso por categoria de uso que cada família recebeu. As citações de usos foram consideradas para as 106 espécies citadas pelos comunitários e não apenas para as 48 que foram encontradas no levantamento fitossociológico.

Família	N. Esp.Úteis	N. Usos Alim.	N. Usos Med.	N. Usos Const.	N. Usos Tecn.	N. Usos Atr. Caça	N. Usos Outros	N. Tot. de Usos
Fabaceae	17	12	11	53	34	25	6	144
Lauraceae	11	3	1	26	22	0	1	52
Arecaceae	9	21	5	17	2	5	8	62
Sapotaceae	9	21	6	46	12	15	6	109
Apocynaceae	6	17	7	9	6	0	4	44
Anacardiaceae	4	19	2	2	3	2	0	28
Burseraceae	4	0	14	8	0	0	20	56
Humiriaceae	4	11	1	5	0	1	1	19
Lecythidaceae	4	0	0	13	2	0	5	24
Myrtaceae	4	10	3	4	0	2	0	20
Annonaceae	3	1	0	10	2	0	1	15
Malvaceae	2	1	1	37	14	6	1	62
Simaroubaceae	2	0	1	11	8	0	0	20

N. Esp.Úteis = Número de espécies úteis; N. Usos Alim. = Número de citações de uso na categoria Alimentícia; N. Usos Med. = Número de citações de uso na categoria Medicinal; N. Usos Const. = Número de citações de uso na categoria Construção; N. Usos Tecn. = Número de citações de uso na categoria Tecnologia; N. Usos Atr. Caça = Número de citações de uso na categoria Atração de Caça; N. Usos Outros = Número de citações de uso na categoria Outros; N. Tot. de Usos = Número total de citações de uso por categoria.



As partes das plantas mais utilizadas foram a madeira e o fruto (Figura 3), que receberam as maiores porcentagens de citação de uso nas categorias de uso Construção e Alimentícia.



**Figura 3:** Porcentagem referente ao número de citações de uso citados pelos comunitários para as diferentes partes das plantas utilizadas.

### Índices Etnobotânicos e Aparência Ecológica

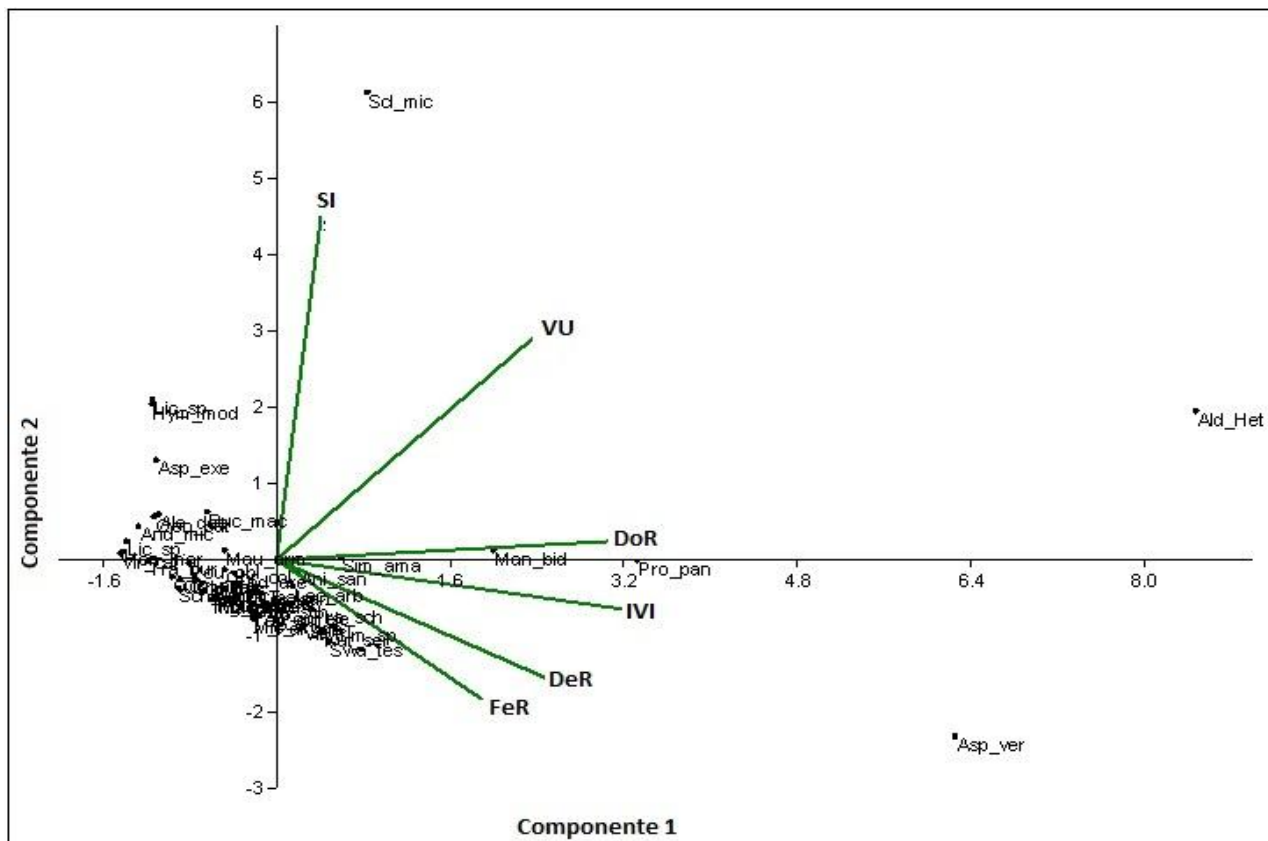
O maior valor de VU foi obtido para o macucu (1,246), seguido do cedrinho (0,869), do breu-branco (0,681) e da maçaranduba (0,449). Os valores de VU para o total de espécies citadas mostram que apenas 10 espécies tiveram valores acima de 0,2, tendo a grande maioria (90,5%) apresentado valores de VU muito baixos.

O índice de saliência cognitiva (Si) mostrou para o cedrinho o maior valor (0,1784), seguido do louro-aritú (0,0731), do angelim (0,0710) e do macucu (0,0415). Os valores do índice de saliência cognitiva (Sr) foram maiores para o cedrinho (0,2269), seguido do angelim (0,1004), do louro-aritú (0,0722), e da maçaranduba (0,0252) (Tabela 3).

O teste da hipótese da aparência ecológica não mostrou correlação significativa entre os parâmetros fitossociológicos das espécies e seus valores de VU, e valores de Si e Sr, e nem de VU<sub>c</sub>. Também não foi encontrada correlação entre os parâmetros fitossociológicos das famílias e seus valores de VU. Porém, quando realizada a correlação entre os parâmetros

fitossociológicos das espécies e os valores de VU das espécies selecionadas pelo Si como as mais importantes, a correlação encontrada com a Dominância Relativa, com ( $r_s = 0,447$  e  $p = 0,036$ ) foi moderada, mas significativa. Para a correlação entre os parâmetros fitossociológicos das espécies e os valores de  $VU_c$  das espécies selecionadas pelo Si, encontrou-se correlação significativa para a categoria de uso Construção, com ( $r_s = 0,529$  e  $p = 0,023$ ) para a FrR, ( $r_s = 0,592$  e  $p = 0,009$ ) para a DeR, ( $r_s = 0,618$  e  $p = 0,006$ ) para a DoR e ( $r_s = 0,574$  e  $p = 0,012$ ) para o VI, esta mesma correlação para a categoria de uso Tecnologia se mostrou significativa com ( $r_s = 0,663$  e  $p = 0,005$ ) para a FrR e ( $r_s = 0,545$  e  $p = 0,028$ ) para o VI.

A ACP (Análise de Componentes Principais) com os parâmetros fitossociológicos e os índices etnobotânicos (Figura 4) mostrou que poucas espécies se destacaram do grande grupo central ao meio da figura. O macucu se destaca por apresentar os maiores valores para os índices etnobotânicos e para os parâmetros fitossociológicos. O cedrinho, o louro-aritú, o angelim, e a carapanaúba, se destacam das outras espécies por possuírem altos valores para os índices etnobotânicos e baixos valores para os parâmetros fitossociológicos. Já o amarelinho, o breu-branco, a maçaranduba e o marupá, se destacam por apresentarem altos valores para os parâmetros fitossociológicos e valores intermediários para os índices etnobotânicos. Porém, no geral, a ACP mostrou que as espécies apresentam diferenças graduais, não sendo possível separá-las em grupos facilmente diferenciáveis.



**Figura 4:** Análise de Componentes Principais (ACP) com os parâmetros fitossociológicos e os índices etnobotânicos das espécies amostradas tanto nas entrevistas quanto no inventário florestal nas Campinaranas da RDS do Tupé. O primeiro eixo explica 54,5% e o segundo 24,4% de explicação da variação dos dados. Si = Índice de Saliência Cognitiva para as espécies consideradas as mais importantes pelos moradores; VU = Valor de Uso; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FrR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

**Tabela 3:** Parâmetros fitossociológicos e etnobotânicos das espécies úteis das Campinaranas da RDS do Tupé. São apresentadas aqui somente as espécies encontradas tanto no levantamento fitossociológico quanto no etnobotânico.

Família/Espécie	Nome Popular	Categoria de Uso	VU	Sr	Si	DeR	DoR	FrR
<b>Anacardiaceae</b>								
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	cedrorana/pau-pombo	Tec.	0,0290	x	x	0,61	1,19	1,37
<b>Annonaceae</b>								
<i>Annona densicoma</i> Mart.	envira-ata	Ali; Con; Tec.	0,0580	x	x	0,71	0,53	1,37
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	envireira/envira/envira-preta	Art; Con; Tec.	0,1014	x	x	0,58	0,19	1,14
<i>Xylopia barbata</i> Hoffmanns. ex Mart.	envira-vassourinha/vassourinha	Con; Len; Tec.	0,0725	x	x	0,33	0,25	0,91
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	carapanaúba	Con; Med; Tec.	0,1304	x	0,0386	0,03	0,23	0,23
<i>Aspidosperma</i> aff. <i>verruculosum</i> Müll.Arg.	amarelinho/piquiá-marfim/piquiá-marfim-da-campina	Con; Len; Tec.	0,1304	x	0,0048	18,71	13,12	1,37
<i>Lacmellea arborescens</i> (Müll.Arg.) Markgr.	sorvinha/sorvinha-da-caatinga/sorvinha-da-campina	Ali; Med; Out.	0,2029	x	0,0050	0,81	0,5	1,59
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr.	amapá-da-campina/amapá-da-caatinga	Ali; Med; Out; Tec.	0,0580	x	x	0,71	0,24	1,14
<b>Araliaceae</b>								
<i>Schefflera umbrosa</i> Frodin & Fiaschi	mandiocão	Tec.	0,0145	x	x	0,15	0,06	0,91
<b>Arecaceae</b>								
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	buritirana	Ali; Art; Caç; Con; Med; Tec.	0,1594	x	x	1,04	1,67	0,46
<i>Oenocarpus bataua</i> Martius.	patauá/patoá/patuá	Ali; Con; Out; Tec.	0,1449	x	0,0086	0,13	0,23	0,23
<b>Burseraceae</b>								
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu-da-campina/breu-caruaru/breu-de-bola	Len; Med; Mís; Out.	0,0435	0,0058	x	1,26	0,24	1,14
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>modestum</i> Daly	breu/breu-branco/breu-mescla	Con; Len; Med; Out; Rep.	0,6812	x	x	8,49	5,63	1,14
<i>Protium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Benth.) Engl.	breu-vermelho	Len; Med; Out; Rep.	0,0435	x	x	0,46	0,75	0,29

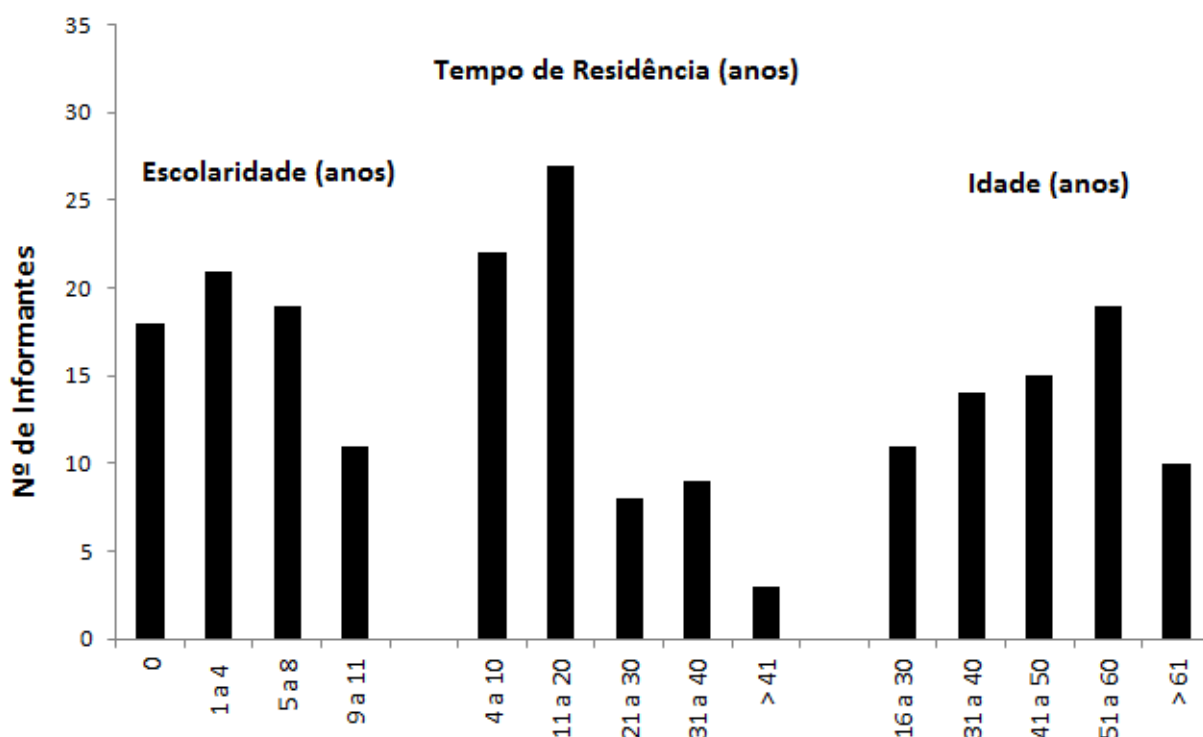
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	breu-preto	Con; Med; Out; Rep.	0,0435	x	x	0,13	0,07	0,46
<b>Chrysobalanaceae</b>								
<i>Licania lata</i> J.F.Macbr.	caraipé/caripé	Con; Out.	0,0435	x	x	2,76	1,7	0,68
<b>Clusiaceae</b>								
<i>Clusia insignis</i> Mart.	apuí/apuí-da-campina/mata-pau	Art; Med; Mís; Tec.	0,0725	x	x	0,18	0,29	0,91
<b>Combretaceae</b>								
<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	tanimbuca/tanimbuca-verdadeira	Con; Tec.	0,1304	0,0196	0,0293	0,1	0,15	0,91
<b>Fabaceae</b>								
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth.	macucu/macucu-da-campina/macucu-de-sangue	Caç; Con; Out; Tec.	1,2464	0,0065	0,0415	4,27	28	2,05
<i>Andira micrantha</i> Ducke	sucupira/sucupira-amarela	Con; Med; Out.	0,1014	0,0098	0,0069	0,03	0,01	0,23
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	angelim	Con; Med; Tec.	0,0870	0,1004	0,0710	0,03	0,01	0,23
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	ingázinho/ingarana	Ali; Con.	0,0290	x	x	0,48	0,34	1,14
<i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinh.	tento-da-campina	Art; Con.	0,0290	x	0,0031	0,13	0,03	0,91
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	angelim-fava	Con; Tec.	0,0290	x	x	1,62	1,23	1,37
<i>Swartzia tessmannii</i> Harms	muiragiboia/miragiboia	Tec.	0,0145	x	x	2,65	1,85	1,59
<b>Humiriaceae</b>								
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.	miri	Ali; Caç.	0,029	x	x	0,51	1,71	0,91
<b>Lamiaceae</b>								
<i>Vitex triflora</i> Vahl	tarumã/tarumãzinho	Ali; Con.	0,0580	x	x	1,44	1,6	1,59
<b>Lauraceae</b>								
<i>Aniba santalodora</i> Ducke	louro-limão	Con; Tec.	0,2464	0,0056	0,0041	0,81	1,2	1,37
<i>Endlicheria arenosa</i> Chanderb.	louro-chumbo/louro-da-campina	Con; Tec.	0,0580	x	0,0134	1,09	0,28	1,14
<i>Licaria</i> sp.1	louro-aritu	Con; Tec.	0,0870	0,0722	0,0731	0,03	0,02	0,23
<i>Licaria</i> sp.2	louro-abacate/bacatirana	Con; Tec.	0,0435	x	0,0039	0,03	0,01	0,23
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	louro-amarelo/louro-da-campina	Con; Tec.	0,0435	x	x	0,63	0,92	1,14
<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	louro-fofo	Con; Tec.	0,0289	x	x	0,48	0,15	0,68
<b>Lecythydaceae</b>								
<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A.Mori et al.	tauari/toari	Art; Con; Out; Tec.	0,1884	x	0,0058	0,08	0,14	0,23
<b>Malvaceae</b>								

<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	cedrinho/cedrinho-branco	Art; Caç; Con; Med; Out; Tec.	0,8696	0,2269	0,1784	0,15	0,2	0,68
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Henriettea maroniensis</i> Sagot	urucuri	Ali; Caç.	0,0290	x	x	0,05	0,01	0,23
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	canela-de-velho	Con.	0,0290	x	x	1,47	0,31	1,37
<b>Myristicaceae</b>								
<i>Virola calophylla</i> Warb.	ucuúba	Con.	0,0145	x	x	0,03	0,01	0,23
<b>Rubiaceae</b>								
<i>Kutchubaea sericantha</i> Standl.	apuruí	Ali.	0,0435	x	0,0032	2,78	1,17	1,59
<b>Sapotaceae</b>								
<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév.) T.D.Penn.	abiurana-abiu/abiu-da-campina/abiurana-da-campina	Ali; Caç; Con.	0,1596	x	x	0,76	0,31	0,91
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	balata/coquirana/balatão	Ali; Caç; Con; Out.	0,1159	x	0,0036	0,61	0,62	1,37
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	maçaranduba/maçaranduba-da-campina/maçaranduba-vermelha/maçarandubinha-da-campina	Ali; Caç; Con; Len; Out; Tec.	0,4493	0,0252	0,0197	3,26	4,02	1,82
<i>Pouteria</i> aff. <i>elegans</i> (A.DC.) Baehni	caramuri/caramuri-da-campina	Ali; Caç; Con.	0,0435	x	x	2,02	1,64	1,14
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	amapá	Con; Med; Out.	0,0435	x	0,0062	0,58	0,63	0,68
<i>Pouteria</i> sp.	maçaranduba-branca	Ali; Caç; Con.	0,0435	x	x	0,51	0,35	1,14
<i>Pradosia schomburgkiana</i> (A.DC.) Cronquist	casca-doce	Con; Med.	0,1304	x	0,0034	1,77	0,98	1,59
<b>Simaroubaceae</b>								
<i>Simaba</i> sp.	pau-torrado/torrado	Con.	0,0290	x	x	2,3	3,21	1,37
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupá	Con; Med; Tec.	0,2609	0,0098	0,0168	1,21	1,66	1,59

VU = Valor de Uso; Sr = Índice de Saliência Cognitiva para as espécies consideradas pelos moradores em risco; Si = Índice de Saliência Cognitiva para as espécies consideradas pelos moradores as mais importantes; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FrR = Frequência Relativa; Ali = Alimentícia; Art = Artesanato; Caç = Atração de Caça; Con = Construção; Len = Lenha; Med = Medicinal; Mís = Místico; Out = Outros; Rep = Repelente; Tec = Tecnologia.

## Características Sociais e Uso das Plantas

Um total de 69 pessoas foram entrevistadas, sendo 44 homens e 25 mulheres. Desse total 52 informantes pertencem a comunidade Agrovila e 17 pertencem a comunidade Julião. Apenas 17 pessoas passaram a infância na Reserva, e a maioria (53 entrevistados) tem sua origem no Estado do Amazonas, o restante dos entrevistados tem sua origem no Estado do Pará (13) e outros Estados da região Nordeste (3). A maioria dos entrevistados desenvolve atividades ligadas ao extrativismo na região, como a agricultura, caça, pesca e corte de madeira, mas alguns comunitários desenvolvem também atividades relacionadas ao comércio, turismo e transportes. Outras características dos comunitários entrevistados são apresentadas na Figura 5.



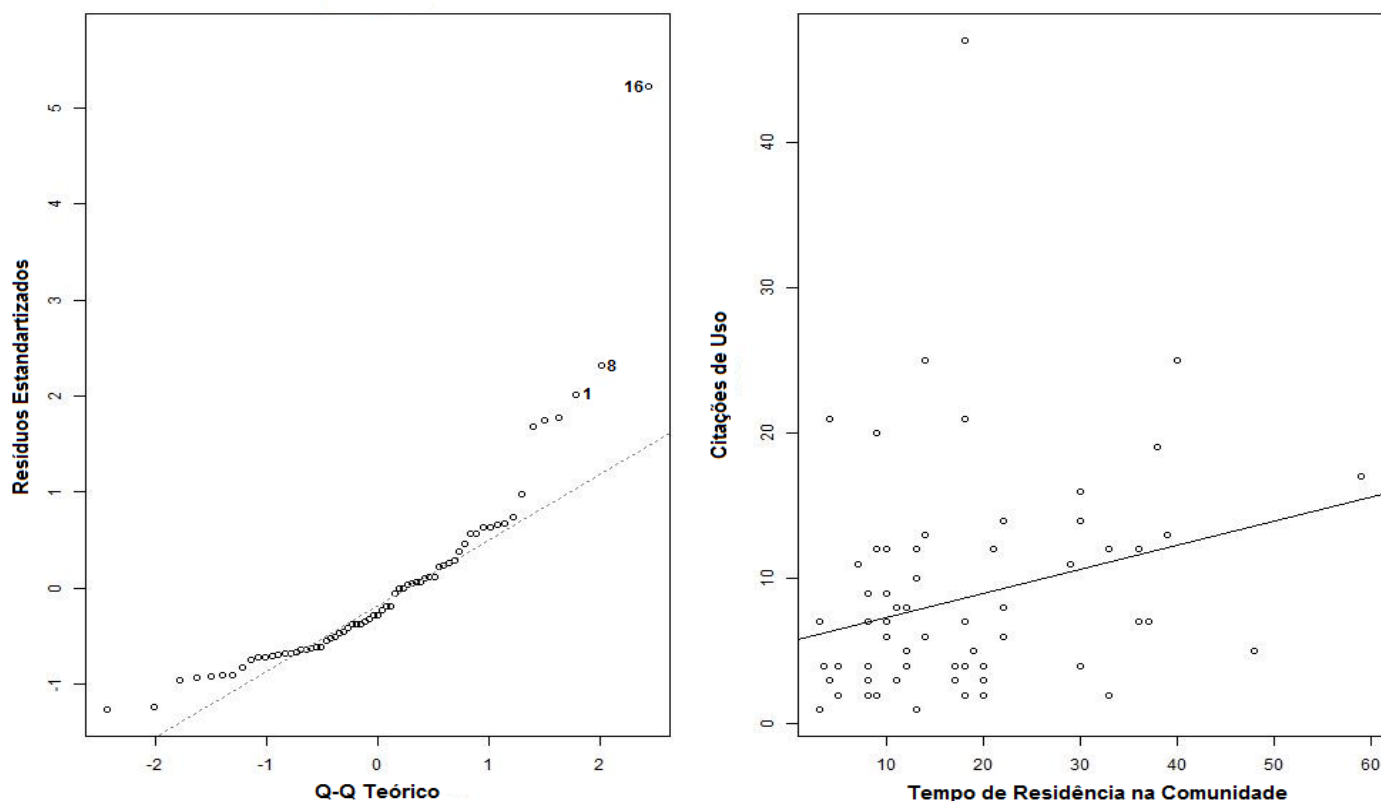
**Figura 5:** Características sociais dos 69 moradores entrevistados no ano de 2013 nas comunidades Agrovila e Julião, pertencentes a Reserva Desenvolvimento Sustentável do Tupé, na Amazônia Central.

Os valores do teste de Kruskal-Wallis, para analisar se o número de usos citados por homens e mulheres diferiu entre as categorias de uso, mostrou que nas categorias Alimentícia e Medicinal, não houve diferenças significativas de citações de uso entre gêneros, com  $p =$

0,193 e  $p = 0,181$ , respectivamente. Nas categorias Construção, Tecnologia e Atração de Caça houve diferenças significativas, com  $p < 0,001$  para as três categorias. Nas outras categorias de uso, não foi possível testar se houve diferenças de gênero, devido ao baixo número de citações de uso que elas receberam.

Quando analisada a Influência da escolaridade, da idade e do tempo de residência na comunidade sobre a riqueza de citações de uso, tem-se que a função “stepwise” (passo a passo) selecionou apenas a variável tempo de residência como representativa para ser usada no modelo de regressão. A regressão mostrou que o tempo de residência na comunidade foi significativamente relacionado com a riqueza de citações de uso pelos moradores ( $r^2 = 0,065$  e  $p = 0,036$ ), porém, a regressão apresentou um valor muito baixo para o  $r^2$  com uma fraca inclinação na reta (Figura 6). O gráfico de resíduos, que serve para verificar a adequação de distribuição de frequência dos dados a reta, mostra que os dados apresentam pontos discrepantes (outliers) nas amostras 1, 8 e 16, que correspondem a moradores da comunidade que se destacaram na quantidade de usos citados para as espécies, e que são considerados grandes conhecedores das plantas da comunidade, e podem ser considerados informantes-chave para o estudo.





**Figura 6:** Relação entre o Tempo de Residência na Comunidade e a quantidade de citações de uso (direita). Adequação dos resíduos estandarizados de acordo com a reta, evidenciando também os três outliers identificados pela análise (esquerda).

## Discussão

### Diversidade de Usos das Plantas

O fato de que apenas 34,28% das espécies citadas pelos moradores foram amostradas no inventário fitossociológico, possivelmente se deve ao fato de que muitas das espécies citadas ocorrem preferencialmente em matas de Terra-Firme, ou na transição entre esse ambiente e a Campinarana, ocorrendo apenas esporadicamente neste último (Vicentini 2004; Stropp *et al.* 2011), onde o inventário registrou 51 espécies consideradas raras (com 1 a 2 indivíduos). Esta correspondência é baixa quando comparada a outros trabalhos em outras formações florestais. Em um estudo com afro-americanos, que utilizam uma floresta tropical na costa da Colômbia, Galeano (2000) mostra que os habitantes reconhecem como úteis

62,8% das espécies encontradas no ambiente. Em outro estudo, em uma floresta tropical sazonalmente seca no México, 56,25% das espécies presentes no inventário foram reconhecidas como úteis pelos habitantes indígenas e mestiços (Maldonado *et al.* 2013). No Cerrado brasileiro Tunholi *et al.* (2013), mostram que os moradores de um assentamento agrário reconhecem como úteis 49,3% das espécies encontradas no inventário; já na Caatinga brasileira, aproximadamente 92% das espécies encontradas foram consideradas úteis pelos moradores de vilas rurais (Lucena *et al.* 2007). Estes resultados mostram que a correspondência entre as espécies consideradas úteis e as espécies presentes no ambiente pode variar muito, e esta relação muda de acordo com as características ecológicas dos tipos de vegetação (Salick *et al.* 1999; Torres-Cuadros e Isbele 2003; Ladio *et al.* 2007), e as percepções e relações que os diferentes povos desenvolvem com o ambiente (Campos e Ehringhaus 2003; Harris 2005; Thomas 2012).

O resultado mostrando que a categoria de uso Construção se destacou em relação as outras categorias foi inesperado para a vegetação de Campinarana, uma vez que são frequentes nessas formações árvores com troncos tortuosos, com menores diâmetros e alturas em comparação com outros tipos de vegetação mais expressivas na Amazônia, como as matas de Terra-Firme (Anderson 1981; Vicentini 2004; Stropp *et al.* 2011). Os usos madeireiros estão entre os mais frequentes e importantes pelas populações Amazônicas (Galeano 2000; Lawrence *et al.* 2005; Guèze *et al.* 2014). No presente estudo, o uso predominante de espécies para fins madeireiros, como o cedrinho, a maçaranduba, o macucu, o louro-limão, o louro-aritu e a tanimbuca, mostra que mesmo em ambientes frágeis como as Campinaranas, ocorre exploração madeireira para diversas finalidades, onde a falta de planejamento no uso destas espécies, pode comprometer a viabilidade populacional destas ao longo do tempo.

A categoria Alimentícia, que se destacou como a segunda mais citada no presente estudo, foi a primeira a se destacar no Cerrado (Lima *et al.* 2012; Pinho-Júnior *et al.* 2013, Tunholi *et al.* 2013). Naquele bioma, os pesquisadores postulam que o porte baixo e a tortuosidade das árvores fazem com que a categoria Alimentícia se destaque em relação à madeireira. A baixa representatividade da categoria Lenha também chama a atenção no presente estudo, uma vez que esta categoria é apontada por outros pesquisadores como uma das mais citadas, principalmente nos Biomas Caatinga (Ferraz *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007) e Cerrado (Tunholi *et al.* 2013), tal resultado pode ser devido a maioria das residências possuírem gás para cozinhar as refeições, há ainda o fato que as constantes chuvas na região fazem com que a lenha para ser viável tenha que ser armazenada em local seco e protegido.

Fabaceae apresentou a maior riqueza de espécies úteis nas entrevistas (17) e o maior número de citações de usos (144). A grande importância atribuída pelos moradores para a família Fabaceae pode ser relacionada à maior riqueza de espécies dessa família nas Campinaranas amostradas (15), resultado em concordância com outros estudos neste tipo de vegetação, onde esta família também apresentou a maior riqueza de espécies (Coomes e Grubb 1996; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011). Além da riqueza de espécies, a diversidade de usos empregando as espécies colabora com a alta importância das famílias, por exemplo, Fabaceae apresenta o maior número de usos nas categorias Construção, Tecnologia e Atração de Caça, se destacando também na categoria Alimentícia e Medicinal. Já Sapotaceae, que foi a segunda família com maior número de citações de uso, apresentou o maior número de usos na categoria Alimentícia e se destacou também nas categorias Construção e Atração de Caça. Por outro lado, a família Lauraceae, apesar de ter apresentado a segunda maior riqueza de espécies (14), teve seus usos quase que restritos às categorias Construção e Tecnologia, ficando apenas em sexto lugar em número total de usos.

Como algumas plantas produzem flores e frutos sazonalmente, pode haver influência no número de citações de uso de acordo com a época na qual os dados forem coletados, e este fato pode ser acentuado para determinadas categorias, principalmente Alimentícia e Medicinal, tornando necessário o acompanhamento periódico da comunidade para melhor elucidar os usos, especialmente nessas categorias. A expansão do número de moradores nas comunidades nos últimos cinco anos, também pode colaborar com o alto número de citações de usos atribuído à categoria Construção, onde quase a totalidade das casas nas comunidades são construídas com madeiras de árvores da própria região, impulsionando assim, o número de cortadores de madeira (serradores) dentro da Reserva, sendo essa uma profissão que exige um conhecimento apurado das espécies propícias a esta finalidade.

### **Características Sociais e Uso das Plantas**

De acordo com Howard (2003), homens e mulheres possuem diferentes papéis na coleta e uso das plantas, repercutindo em diferentes conhecimentos e preferências, gerando assim, diferenças significativas no conhecimento entre os gêneros de acordo com as categorias de uso analisadas. Os homens geralmente se destacam em conhecimentos de plantas relacionadas a usos madeireiros e as mulheres se destacam em plantas medicinais e alimentícias (Begossi *et al.* 2002; Voeks 2007; Camou-Guerrero *et al.* 2008; Tunholi *et al.* 2013). No presente estudo isto é parcialmente comprovado, uma vez que os homens citaram

significativamente mais usos que as mulheres na categoria Construção, Tecnologia e Atração de caça, atividades tipicamente do universo masculino nas comunidades estudadas, porém, não foram encontradas diferenças significativas de citações de uso nas categorias Medicinal e Alimentícia, onde se esperava um destaque maior para as mulheres (Howard 2003; Voeks 2007; Guimbo *et al.* 2011; Araújo e Lopes 2012).

Quando analisadas as espécies citadas na categoria Alimentícia, tem-se que homens citaram muitas espécies frutíferas ocorrentes na vegetação primária como as abiuranas (*Pouteria* spp.), espécies estas muitas vezes também ligadas a extração de madeira e atração de caça. Já as mulheres citaram mais plantas que ocorriam geralmente em Campinaranas alteradas nos arredores da comunidade, onde as espécies são muitas vezes cultivadas, como o ingá e o patauá. Esta observação esta de acordo com Howard (2003) que salienta que os homens coletam plantas nos espaços masculinos, ou seja, locais onde desenvolvem atividades preferencialmente masculinas, como as matas fechadas, locais de pesca e caça, dentre outros, enquanto que os espaços de coleta femininos seriam mais restritos à proximidade da moradia e da comunidade, como os quintais, roçados e capoeiras próximas. Já a falta de destaque das mulheres na categoria Medicinal pode ser devido também aos homens poderem desenvolver um grande conhecimento de plantas medicinais de hábito arbóreo, devido ao trabalho constante nas florestas, equiparando assim aos conhecimentos femininos nesta categoria (Kvist *et al.* 1997), outro aspecto é que a proximidade de um centro urbano, permite a compra de medicamentos em farmácias.

Tanto para a categoria Alimentícia quanto para a Medicinal, a similaridade entre os resultados obtidos para homens e mulheres pode dever-se à não amostragem de plantas herbáceas e dos espaços tipicamente femininos, como os quintais e as capoeiras próximas a comunidade, levando a subestimar o conhecimento das mulheres nestas categorias.

Em uma comunidade rural no município de Lençóis, no Estado da Bahia, o conhecimento sobre plantas medicinais teve relação negativa com a escolaridade (Voeks e Leony 2004), e em um cenário de erosão dos conhecimentos, os autores postulam que as pessoas mais velhas e que mais conhecem as plantas da região não tiveram muitas oportunidades de estudar. Já em outro estudo com comunidades de pescadores no município de Itaúnas, no litoral do Estado do Espírito Santo, não foi encontrada relação entre escolaridade e o conhecimento das plantas (Lopes e Lobão 2013), como mostrado no presente estudo. Na RDS do Tupé, é possível aos moradores estudar até o ensino fundamental (9 anos) na própria comunidade, sem a necessidade de grandes deslocamentos, isso torna possível aos moradores estudar sem deixarem de se dedicar a atividades de subsistência, porém, esta

realidade é recente, não valendo para os moradores mais antigos. Também há de se levar em conta que o aprendizado sobre o uso das plantas dificilmente se dá nas escolas.

Ao contrário do que mostram diversos estudos (Phillips e Gentry 1993b; Begossi *et al.* 2002; Voeks e Leony 2004; Souto e Ticktin 2012; Brandt *et al.* 2013), não foi encontrada relação significativa entre a idade e o conhecimento sobre as plantas. Este resultado se torna contraditório uma vez que a proximidade de um grande centro urbano como Manaus faz com que comunidades como as estudadas passem por constantes mudanças e adaptações, colaborando para a erosão de conhecimentos das gerações mais novas, acentuando então as diferenças de conhecimentos entre as gerações (Amorozo 2002; Gandolfo e Hanazaki 2011). Crianças e jovens podem passar grande parte do dia nas matas, e desenvolverem conhecimentos comparáveis ao das pessoas mais velhas em determinadas categorias de uso, como a Alimentícia (Guimbo *et al.* 2011; Uprety *et al.* 2012), o que pode explicar a falta de significância da idade sobre o conhecimento das plantas.

As Campinaranas são ambientes peculiares, ocorrendo como “ilhas” em meio a vegetação de Terra-Firme na Amazônia Central (Anderson 1981). Assim, pessoas que moram há poucos anos na comunidade podem não ter tido contato prévio com este tipo de vegetação em seus lugares de origem, e com isso, a idade do comunitário passa a ocupar papel secundário. Tempo de residência foi a única variável com relação significativa com o número de citações de uso, mostrando a importância do tempo de contato com o ambiente para o desenvolvimento de conhecimentos sobre suas plantas (Narel *et al.* 2007). Entretanto, embora a relação entre tempo de residência e número de citações de uso tenha sido significativa, o  $r^2$  da regressão foi muito baixo ( $r^2 = 0,065$ ). Isto indica que o número de informantes ou as variáveis sociais coletadas não foram suficientemente robustos para prever a relação entre características sociais e as citações de uso dos comunitários. Assim, um maior número de informantes seria necessário para estas análises, de forma a levar em conta as inter-relações entre gênero, idade, escolaridade, origem e tempo de residência na comunidade, permitindo elucidar de forma mais clara os fatores sociais que influenciam o conhecimento dos moradores dessas comunidades sobre as plantas (Souto e Ticktin 2012; Brandt *et al.* 2013).

### **Índices Etnobotânicos e Aparência Ecológica**

Muitas espécies apresentando poucos usos, e poucas espécies apresentando muitos usos como encontrado no presente estudo, parece ser um padrão na literatura etnobotânica (Mutchnick e McCarthy 1997; Galeano 2000; Ferraz *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007; Lima *et*

*al.* 2012; Couly e Sist 2013; Tunholi *et al.* 2013). Tais resultados parecem fazer sentido principalmente em regiões de alta biodiversidade como as florestas tropicais, pois se postula que conforme a riqueza de espécies no ambiente aumenta, a chance de haver espécies mais raras, menos familiares e, conseqüentemente, com menos usos, aumenta proporcionalmente (Salick *et al.* 1999; Sheil e Salim 2012).

Tal relação corrobora com a hipótese da aparência ecológica, que basicamente sugere que as pessoas tendem a usar mais as plantas que são facilmente encontradas no ambiente, e por meio de suas diferentes características ecológicas (Phillips e Gentry 1993a, b; Albuquerque e Lucena 2005; Lucena *et al.* 2007) e sensoriais (Shepard Jr. 2004) se tornam plantas mais salientes para as pessoas. Neste estudo, as premissas desta hipótese foram parcialmente comprovadas pela interação dos dois índices de mensuração do conhecimento etnobotânico calculados. Somente quando utilizados os valores de VU das plantas selecionadas pelo Si como as mais importantes pelos comunitários é que a relação se mostrou positiva. O VU é algumas vezes criticado na literatura por não evidenciar a significância cultural das plantas (Albuquerque e Lucena 2005), e neste estudo não se mostrou útil para esta finalidade. Isto pode ser devido ao fato de que o cálculo do VU leva em conta todas as plantas que os moradores conheciam como ocorrentes nas Campinaranas, e já o Si levar em conta apenas as plantas que os moradores elegeram como as mais importantes. O cálculo do Si combina a ordem de citação de um termo, com sua frequência de citação, tornando-se útil para evidenciar a saliência psicológica dos termos (Sutrop 2001). Quando um comunitário é incitado a listar as espécies mais importantes, estas podem ser citadas por diversos motivos que as fazem importantes para esta pessoa, incluindo aspectos ecológicos, sensoriais e frequência de uso. Levando isto em conta, fica um pouco mais claro entender porque o Si foi apto a captar as plantas mais importantes para os comunitários da RDS do Tupé, e útil para corroborar em parte a hipótese da aparência ecológica.

A relação entre os valores de VU das espécies selecionadas como as mais importantes pelo Si foi significativa apenas para a DoR, porém, não muito forte. Nesta mesma relação por categoria de uso, encontrou-se relação significativa das espécies na categoria Construção com todos os parâmetros fitossociológicos, destacando a DoR com a correlação mais forte. Resultado semelhante foi encontrado por Lawrence *et al.* (2005), que sugerem que a aparência ecológica pode estar mais relacionada com a dominância ecológica das espécies, principalmente expressa pela área basal. Esta relação fica mais clara quando analisamos o importante papel dos usos madeireiros para os comunitários da RDS do Tupé, onde a categoria de uso Construção recebeu o maior número de citações de uso e a madeira foi a

parte da planta mais utilizada pelos comunitários. Também os valores de VU das espécies na categoria de uso Tecnologia demonstraram correlação significativa com a FrR e o VI.

Com estes resultados, pode-se inferir que na categoria de uso Construção a seleção das espécies pode estar mais relacionada a Dominância Relativa, ou seja, os comunitários podem dar preferência a espécies com grandes áreas basais, medida diretamente relacionada ao rendimento da madeira e ao valor comercial no mercado. Já para a categoria de uso Tecnologia, a seleção das espécies pode estar mais relacionada a Frequência Relativa, pois as espécies usadas para esta finalidade não necessariamente necessitam de grandes áreas basais. Nesta categoria, a frequência das espécies no ambiente parece ser o fator mais importante para o uso dos comunitários.

A hipótese da aparência ecológica se demonstrou útil para inferir padrões em determinadas categorias de uso, porém, para a maioria das categorias, ela não indicou relação significativa. A falta de padrões no uso dos recursos foi apontada também em outros trabalhos analisando a hipótese da aparência ecológica (Torres-Cuadros e Isbele 2003; Silva e Albuquerque 2005; Cunha e Albuquerque 2006; Ferraz *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2007; Lucena *et al.* 2012). Tais resultados podem ser devidos às diferentes metodologias de amostragem da vegetação, e aos diferentes índices etnobotânicos utilizados. A também que se levar em conta que a busca de padrões de uso das espécies vegetais valoriza basicamente o conhecimento sobre as espécies que apresentam utilidade para os moradores (Hunn 1982), sendo que existe um grande corpo de conhecimentos excedentes que não se justificam pelo seu caráter utilitário, estão sujeitos a constantes experimentações, e são justificados apenas pela simples vontade de saber (Lévi-Strauss 1989).

### **Implicação para a Conservação das Espécies**

Utilizar um recurso conforme sua disponibilidade no ambiente pode reduzir o risco para as espécies menos abundantes e raras (Tacher 2002). Tal constatação pode ser verdadeira principalmente para ambientes como as Campinaranas, onde algumas poucas espécies apresentam grande dominância (Anderson 1981; Boubli 2002; Vicentini 2004; Fine *et al.* 2010; Stropp *et al.* 2011). Considerando isto, espécies muito abundantes na área, como o amarelinho, o macucu e a maçaranduba, com usos essencialmente madeireiros, o apuruí com uso na alimentação, e o breu-branco com múltiplos usos, poderiam ser espécies alvo de estudos de dinâmica populacional, subsidiando, assim, futuros projetos de manejo que

explorem suas múltiplas potencialidades pelos diferentes atores sociais dentro das comunidades.

Vale ressaltar que muitas das espécies que apresentaram altos valores de VU, Si e Sr, como o cedrinho, o louro-aritu, a tanimbuca, a carapanaúba e o anjelim, apresentaram baixíssimos valores para os parâmetros fitossociológicos. Esta relação já foi mostrada por Galeano (2000), com povos afro-americanos na Colômbia, que concluiu que as espécies e famílias com elevados valores de uso e baixos parâmetros populacionais, corriam risco de erradicação gradual devido à coleta excessiva.

Embora a literatura já tenha apontado que o VU não necessariamente reflete a pressão sobre um determinado recurso (Albuquerque e Lucena 2005; Reyes-García *et al.* 2006; Lucena *et al.* 2012), e ainda que o levantamento fitossociológico nas Campinaranas possa não captar as populações das espécies em outras formações florestais, o alto valor obtido pelas espécies nos diferentes índices etnobotânicos calculados, deixa clara sua importância para os moradores. Isto demonstra a necessidade de estudos direcionados ao manejo e conservação de determinadas espécies na RDS do Tupé, principalmente as madeiras, que se mostram as mais usadas, e que segundo a percepção de alguns moradores, muitas delas estão desaparecendo localmente.

Outro processo que aparenta estar em curso dentro da RDS do Tupé é a substituição de espécies consideradas nobres e de alto valor para os moradores, por espécies de menor qualidade, porém, mais fáceis de serem encontradas. Este processo foi descrito na Amazônia para as espécies da Várzea, onde poucas espécies como, por exemplo, a macacaúba (*Platymiscium ulei*) e o cedro (*Cedrela odorata*) detêm grande parte do mercado madeireiro, e por causa da sobre-exploração, vêm desaparecendo de diversas regiões próximas dos grandes centros urbanos, sendo substituídas por outras espécies que ainda possuem populações passíveis de exploração comercial como o louro-inhamui (*Ocotea cymbarum*) e o pau-mulato (*Calicophyllum spruceanum*) (Wittmann e Wittmann 2010; Fortini e Zarin 2011). Alguns relatos de comunitários que são reconhecidos na comunidade como grandes conhecedores das plantas da região são interessantes e evidenciam este processo. Onde plantas típicas de Campinaranas como o macucu, parecem ser usadas atualmente, pela falta de espécies de melhor qualidade para os moradores.

Seu Zé Boi, 60 anos, morador da Agrovila há 36 anos.

*“Só usa o macucu, porque já acabaram com tudo os cedrinho e as maçaranduba grande, louro-aritu então, não se vê mais.”*



Cristovão, 59 anos, morador da Agrovila há 37 anos.

*“O macucu gasta muita corrente (motoserra), só usa porque as maderas nobres tão acabando.”*

Seu Baru, 62 anos, morador do Julião há cerca de 50 anos.

*“Antigamente tinha itaúba de monte, formava até itaubal, hoje em dia não se vê mais, daí o pessoal tem que usar essas outras aí, de menor qualidade.”*

Estes relatos mostram percepções de moradores que há anos exploram as espécies da região, e a necessidade de se considerar estas percepções na busca de estratégias de manejo que integrem o conhecimento científico e o tradicional (Berkes *et al.* 2000; Huntington 2000, Harris 2005).

## **Conclusões**

Os comunitários da RDS do Tupé demonstraram possuir um grande conhecimento, e uma ampla variedade de usos para as espécies arbóreas de Campinarana. Os homens se destacaram no conhecimento sobre plantas madeiras, para a confecção de artefatos tecnológicos e para atração de caça, atividades estas, tipicamente do domínio masculino nas comunidades estudadas. As mulheres apresentaram conhecimento similar ao dos homens sobre plantas medicinais e alimentícias. O local de coleta, as espécies coletadas e a frequência de uso, podem estar colaborando para a falta de diferenças de citações de uso entre gênero nestas duas categorias. Dentre as características sociais estudadas, apenas o tempo de residência na comunidade se mostrou capaz de explicar parte da variação de conhecimento dos moradores sobre as plantas, porém, esta explicação foi baixa, e outros fatores podem estar influenciando esta relação.

As Campinaranas amostradas apresentaram variação na similaridade florística entre as diferentes parcelas e entre as 3 áreas, e a similaridade variou conforme a medida usada. As áreas amostradas apresentaram grande dominância de poucas espécies, com destaque para o macucu, o amarelinho, o breu-branco e a maçaranduba. A família Fabaceae apresentou a maior riqueza de espécie neste, e em outros estudos realizados em diferentes Campinaranas da Amazônia. Fabaceae ainda apresentou a maior riqueza de espécies úteis, também se destacando neste quesito a família Sapotaceae. A riqueza de espécies no ambiente e a

diversidade de usos empregando as espécies podem ser os principais fatores responsáveis pela importância destas famílias botânicas para os moradores.

A hipótese da aparência ecológica foi parcialmente comprovada neste estudo, somente quando a interação entre os índices etnobotânicos VU e o S foi considerada, demonstrando a importância do uso de diferentes índices etnobotânicos para elucidar a importância das plantas para determinada população. O parâmetro fitossociológico mais importante para explicar o uso das plantas foi a DoR. A hipótese da aparência ecológica foi corroborada para as categorias de uso Construção e Tecnologia; na primeira, a DoR demonstrou a maior correlação com os índices etnobotânicos, na segunda, a FrR se mostrou o parâmetro com a maior correlação. Tal resultado evidencia a grande importância das espécies de uso madeireiro para os comunitários, pois a categoria de uso Construção recebeu a maior quantidade de citações de uso e o caule (madeira) foi a parte da planta mais utilizada nas comunidades.

No geral pode ser observado que muitas espécies apresentaram poucos usos e poucas espécies apresentam muitos usos, padrão também encontrado em diferentes estudos em outras formações vegetais. Os dados mostram que algumas espécies apresentaram altos valores para os índices etnobotânicos e baixos valores para os parâmetros populacionais. Embora os índices adotados não reflitam necessariamente pressão de uso sobre determinado recurso, é necessária cautela na exploração de certas espécies. Relacionar a disponibilidade das espécies no ambiente, com o uso pelas populações humanas pode se constituir em uma ferramenta muito útil para o planejamento e gestão de Unidades de Conservação de uso sustentável, indicando quais espécies necessitam planos de manejo e conservação, e quais apresentam potencial de uso, sem colapsar suas populações.

### **Retorno aos Comunitários**

Como retorno do estudo aos comunitários foi entregue uma cópia da dissertação em cada biblioteca de cada escola, também foi entregue a cada liderança comunitária um banner com os principais resultados do estudo para exposição dentro das comunidades. Foi elaborada uma pequena cartilha tentando colocar em uma linguagem mais adequada aos comunitários os principais resultados do estudo, bem como explicar alguns aspectos ecológicos da vegetação de Campinarana, tal cartilha foi distribuída aos moradores das duas comunidades. O trabalho será entregue ao órgão gestor da Unidade de Conservação, a Secretaria Municipal de Meio

Ambiente e Sustentabilidade de Manaus (SEMMAS), para que seja incorporado ao futuro plano de manejo da Unidade.

### **Agradecimentos**

Agradeço a CAPES pela bolsa de estudo, a Fapeam (edital: 021/2011) e ao Universal CNPQ (edital: 14/2011) pelo financiamento e ao INPA por todo suporte. Aos moradores da RDS do Tupé pela recepção e hospedagem, a Livia Carvalho, Affonso Henrique, Bruno Cintra, Paula Guarido, Álvaro Bastos, Diego Ken, José Ferreira, Marco Volpato e David Marical pela ajuda em campo, aos parataxônomos Antônio Mello e José Ramos e aos especialistas Mario Terra (Sapotaceae), Fátima Melo (Burseraceae), Alberto Vicentini (Lauraceae), André Côrrea (Melastomataceae), Ricardo Perdiz (Sapindaceae) e Jhennyffer Alves (Rubiaceae) pelas identificações das plantas, a Florian Wittmann, Aline Lopes, Valdely Kinupp pelos comentários e correções, Ethan Householder pela ajuda nas análises, a Maria Júlia Ferreira e Aline Lopes pelas figuras, e aos técnicos do Grupo MAUA-INPA, pelo suporte técnico e toda a ajuda necessária.

### **Referências**

- Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P. 2005. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests. *Interciencia*, 30(8): 506-511.
- Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P.; Alencar, N.L. 2010. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In. Albuquerque, U.P.; Lucena, R.F.P.; Cunha, L.V.F.C. (Orgs.). *Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica*, v.1, NUPPEA, Recife, Pernambuco, p.40-64.
- Alexiades, M.N. 1996. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. In. M.N. Alexiades (Ed.). *Guidelines for ethnobotanical field collectors*. New York, The New York Botanical Garden, p.53-94.
- Amorozo, M.C.M. 2002. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 16(2): 189-203.
- Anderson, A.B.; Prance, G.T.; Albuquerque, B.W.P. 1975. Estudos sobre as vegetações de Campinas Amazônica III: a vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracaráí, km 62). *Acta Amazonica*, 5(3): 225-246.
- Anderson, A.B. 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica*, 13(3): 199-210.

Andrade, T.K. 2011. Migração e áreas protegidas periurbanas: um ensaio tipológico na RDS do Tupé. In. Santos-Silva, E.N.; Cavalcanti, M.J.; Scudeller, V.V. (Orgs.). *Biotupé: Meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. v.3, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p.355-375.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 105-121.

Araújo, F.R.; Lopes, M.P. 2012. Diversity of use and local knowledge of palms (Arecaceae) in eastern Amazonia. *Biodiversity and Conservation*, 21: 487-501.

Ayantude, A.A.; Hiernaux, P.; Briejer, M.; Udo, H.; Tabo, R. 2009. Uses of local plant species by agropastoralists in south-western Niger. *Etnobotany Research e Applications*, 7: 53-66.

Begossi, A.; Hanazaki, N.; Tamashiro, J.Y. 2002. Medicinal plants in the Atlantic forest (Brazil): knowledge, use, and conservation. *Human Ecology*, 30(3): 281-299.

Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptative management. *Ecological Applications*, 10(5): 1251-1262.

Berlin, B. 1992. *Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press, Princeton, 1992, 335p.

Boubli, J.P. 2002. Lowland floristic assessment of Pico da Neblina National Park, Brazil. *Plant Ecology*, 160: 149-167.

Brandt, R.; Mathez-Stiefel, S.; Lachmuth, S.; Hensen, I.; Rist, S. 2013. Knowledge and valuation of Andean agroforestry species: the role of sex, age, and migration among members of a rural community in Bolivia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1): 83.

Camou-Guerrero, A.; Reyes-García, V.; Martínez-Ramos, M.; Casas, A. 2008. Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation. *Human Ecology*, 36: 259-272.

Campos, M.T.; Ehringhaus, C. 2003. Plant virtues are in the eyes of the beholders: A comparison of known palm uses among indigenous and folk communities of Southwestern Amazonia. *Economic Botany*, (57)3: 324-344.

Couly, C.; Sist, P. 2013. Use and knowledge of forest plants among the Ribeirinhos, a traditional Amazonian population. *Agroforest Systems*, 87: 543-554.

Chernela, J. 1989. Managing rivers of hunger: the Tukano of Brazil. *Advances in Economic Botany*, 7: 238-248.

Coomes, D.A.; Grubb, P.J. 1996. Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure, physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio*, 122: 167-191.

- Crepaldi, M.O.S.; Peixoto, A.L. 2010. Use and Knowledge of plants by “*Quilombolas*” as subsidies for conservation efforts in an area of Atlantic Forest in Espírito Santo State, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 19: 19-37.
- Cunha, L.V.F.C.; Albuquerque, U.P. 2006. Quantitative ethnobotany in an Atlantic Forest fragment of Northeastern Brazil – Implications to conservation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 114: 1-25.
- Damasco, G.; Vicentini, A.; Castilho, C.V.; Pimentel, T.P.; Nascimento, H.E.M. 2013. Disentangling the role of edaphic variability, flooding regime and topography of Amazonian white-sand vegetation. *Journal of Vegetation Science*, 24: 384-394.
- Diegues, A.C.; Arruda, R.S.V. 2001. *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. (Biodiversidade 4). Brasília, Ministério do Meio Ambiente, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001, 176p.
- Feeny, P. 1976. Plant apparency and chemical defense. In: Wallace, J.; Mansell, R.L. (Eds.). *Biochemical interactions between plants and insects: recent advances in phytochemistry*. New York, Plenum, p.1-40.
- Ferraz, J.S.F.; Albuquerque, U.P.; Meunier, I.M.J. 2006. Use-value and phytosociology of woody plants on the banks of the Riacho do Navio stream, Floresta, Pernambuco State, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 20(1): 125-134.
- Fine, P.V.A.; García-Villacorta, R.; Pitman, N.C.A.; Mesones, I.; Kembel, S.W. 2010. A floristic study of the White-sand forests of Peru. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 97(3): 283-305.
- Fortini, L.B.; Zarin, D.J. 2011. Population dynamics and management of Amazon tidal floodplain forests: Links to the past, present and future. *Forest Ecology and Management*, 261: 551-561.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr., A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.; Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B.; Souza, V.C. 2012. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. In. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>).
- Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colômbia: a quantitative approach. *Economic Botany*, 54(3): 358-376.
- Gandolfo, E.S.; Hanazaki, N. 2011. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). *Acta Botânica Brasilica*, 25(1): 168-177.
- Guèze, M.; Luz, A.C.; Paneque-Gálvez, J.; Macía, M.J.; Orta-Martínez, M.; Pino, J.; Reys-García, V. 2014. Are ecologically important tree species the most useful? A case study from indigenous people in the Bolivian Amazon. *Economic Botany*, 20 (10): 1-15.

- Guimbo, I.D.; Muller, J.; Larwanou, M. 2011. Ethnobotanical knowledge of men, women and children in rural Niger: A mixed-methods approach. *Ethnobotany Research and Applications*, 9: 235-242.
- Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9p.
- Hanazaki, N.; Tamashiro, J.Y.; Leitão-Filho, H.F.; Begossi, A. 2000. Diversity of plant use in two caçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 9: 597-615.
- Harris, M. 2005. Nature makes them lazy: Contested perceptions of place and knowledge in the Lower Amazon Floodplain of Brazil. *Conservation and Society*, 3(2): 461-478.
- Howard, P. 2003. The major importance of “minor” resources: Women and plant biodiversity. *International Institute for Environment and Development: Gatekeeper Series*, 112: 1-24.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist*, 84: 830-847.
- Huntington, H.P. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecological Applications*, 10(5), 1270–1274.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, 2<sup>a</sup> ed. 2012, 271p.
- Janzen, D. 1974. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by Dipterocarpaceae. *Biotropica*, 6: 69-103.
- Jiménez-Escobar, N.D.; Rangel, J.O. 2012. La abundancia, la dominancia y sus relaciones con el uso de la vegetación arbórea en la Bahía de Cispatá, Caribe Colombiano. *Caldasia*, 34(2): 347-366.
- Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Schöngart, J.; Cohn-Haft, M.; Adeney, J.M.; Wittmann, F. 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31: 623:640.
- Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. Fondo de Cultura Económica, México, 1948, 466p.
- Kvist, L.P. 1997 A comparison of qualitative and three quantitative ethnomedicinal methods based on studies in Peru and Ecuador. In: Rios, M.; Pedersen, H.B. (Eds.). *Uso y manejo de recursos vegetales: memorias del segundo simposio ecuatoriano de etnobotánica y botánica económica*, Ediciones Abya-Yala, Quito, 361-382.
- Ladio, A.; Lozada, M.; Weigandt, M. 2007. Comparison of traditional wild plant knowledge between aboriginal communities inhabiting arid and forest environments in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 69: 695-715.

- Lawrence, A.; Phillips, O.L.; Ismodes, A.R.; Lopez, M.; Rose, S.; Wood, D.; Farfan, A.J. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Peru: towards a more contextualised interpretation of quantitative ethnobotanical data. *Biodiversity and Conservation*, 14: 45-79.
- Lévi-Strauss, C. 1989. *O Pensamento Selvagem*. Papiros. Campinas, SP. 1989. 323p.
- Lima, I.L.P.; Scariot, A.; Medeiros, M.B.; Sevilha, A.C. 2012. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidades de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26(3): 675-684.
- Linstädter, A.; Kemmerling, B.; Baumann, G.; Kirscht, H. 2013. The importance of being reliable e Local ecological knowledge and management of forage plants in a dryland pastoral system (Morocco). *Journal of Arid Environments*, 95: 30-40.
- Lopes, L.C.M.; Lobão, A.Q. 2013. Etnobotânica em uma comunidade de pescadores artesanais no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 32: 29-52.
- Lucena, R.F.P.; Araújo, E.L.; Albuquerque, U.P. 2007. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value. *Economic Botany*, 61(4): 347-361.
- Lucena, R.F.P.; Medeiros, P.M.; Araújo, E.L.; Alves, A.G.C.; Albuquerque, U.P. 2012. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brasil: an assessment based on use value. *Journal of Environmental Management*, 96: 106-115.
- Luizão, F.J.; Luizão, R.C.C.; Proctor, J. 2007. Soil acidity and nutrient deficiency in central Amazonian heath forest soils. *Plant Ecology*, 192: 209-224.
- Maldonado, B.; Caballero, J.; Delgado-Salinas, A.; Lira, R. 2013. Relationship between use value and ecological importance of floristic resources of seasonally dry tropical forest in the Balsas river basin, México. *Economic Botany*, 67(1): 17-29.
- Marques, J.G. 2001. *Pescando Pescadores: Ciência e Etnociência em uma Perspectiva Ecológica*. São Paulo, 2ª ed, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em Áreas Úmidas Brasileiras, 2001, 258p.
- Mendonça, B.A.F. 2011. *Campinaranas Amazônicas: pedogênese e relações solo-vegetação*. Dissertação de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 110p.
- Moran, E.F. 1991b. Human adaptative strategies in Amazonian blackwater systems. *American Anthropologist*, 9(3): 361-81.
- Müeller-Dombois, D.; Ellenberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley e Sons, 1974, 547p.

- Mutchnick, P.A.; McCarthy, B.C. 1997. An Ethnobotanical analysis of the tree species common to the subtropical moist forests of the Petén, Guatemala. *Economic Botany*, 51(2): 158-183.
- Narel, Y.; Zambrana, P.; Byg, A.; Svenning, J.C.; Moraes, M.; Grandez, C.; Balsev, H. 2007. Diversity of palm uses in the western Amazon. *Biodiversity and Conservation*, 16: 2771-2787.
- Oksanen, J.F.; Blanchet, G.; Kindt, R.; Legendre, P.; Minchin, P.R.; O'Hara, R.B.; Simpson, G.L.; Solymos, P.; Stevens, M.H.H.; Wagner, H. 2013. vegan: Community Ecology Package. R package version 2, 0-7. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- Paz y Miño G.; Balslev, H.; Valencia, R.; Mena, P. 1991. *Lianas utilizadas por los indígenas Siona-Secoya de La Amazonía Del Ecuador*. Reportes Técnicos 1, Ecociencia, Quito, Ecuador.
- Phillips, O.; Gentry, A.H. 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany*, 47(1): 15-32.
- Phillips, O.; Gentry, A.H. 1993b. The useful plants of Tambopata, Peru: II. Additional hypothesis testing in quantitative ethnobotany. *Economic Botany*, 47(1): 33-43.
- Pinho Júnior, G.V.; Guido, L.F.E.; Nascimento, A.R.T. 2013. Relações entre valor de uso e parâmetros fitossociológicos em duas fitofisionomias de Cerrado no município de Uberlândia, MG. *Bioscience Journal*, 29(5): 1339-1349.
- Posey, D.A. 1984. A preliminary report on diversified management of tropical forest by the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. *Advances in Economic Botany*, 1: 112-126.
- Prance, G.T.; Balee, W.; Boom, B.M.; Carneiro, R.L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology*, 1(4): 296-310.
- Prance, G.T.; Daly, D. 1989. Brazilian Amazon. In: Campbell, D.G.; Hammond, H.D. (Eds.). *Floristic inventory of tropical countries*. New York Botanical Garden. New York, p.523- 533.
- Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London B. Biological Sciences*, 351(1341): 823-833.
- R Development Core Team. 2011. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <HTTP://www.R-project.org/>.
- Radam Brasil. 1978. *Levantamento de recursos naturais*. v.18. Folha SA. 20 Manaus. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral, 1978, 623p.
- Reyes-García, V.; Huanca, T.; Vadez, V.; Leonard, W.; Wilkie, D. 2006. Cultural, practical, and economic value of wild plants: a quantitative study in the Bolivian Amazon. *Economic Botany*, 60 (1): 62-74.



- Rhoades, D.F.; Cates, R.G. 1976. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. *Recent Advances in Phytochemistry*, 10: 168-213.
- Rossato, S.C.; Leitão Filho, H.; Begossi, A. 1999. Ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Forest coast (Brazil). *Economic Botany*, 53(4): 387-395.
- Salick, J.; Biun, A.; Martim, G.; Apin, L.; Beaman, R. 1999. Whence useful plants? A direct relationship between biodiversity and useful plants among the Dusun of Mt. Kinabalu. *Biodiversity and Conservation*, 8: 797-818.
- Scudeller, V.V.; Aprile, F.M.; Melo, S.; Santos-Silva, E.N. 2005. Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé: características gerais. In: Santos-Silva, E.N.; Aprile, F.M.; Scudeller, V.V.; Melo, S. (Orgs.). *Biotupé: Meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. v.1, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p. XI-XXI.
- Sheil, D.; Salim, A. 2012. Diversity of locally useful tropical Forest wild-plants as a function of species richness and informant culture. *Biodiversity and Conservation*, 21: 687-699.
- Shepard Jr, G.H. 2004. A sensory ecology of medicinal plant therapy in two Amazonian Societies. *American Anthropologist*, 106(2): 252-266.
- Shepherd, G.J. 2010. *Fitopac - Manual do usuário*. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 91p.
- Silva, A.C.O.; Albuquerque, U.P. 2005. Woody medicinal plants of the Caatinga in the state of Pernambuco (northeast Brazil). *Acta Botanica Brasilica*, 19(1): 17-26.
- Sioli, H. 1983. *Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. Editora Vozes. Petrópolis, 1983, 72p.
- Souto, T.; Ticktin, T. 2012. Understanding interrelationships among predictors (age, gender and origin) of local ecological knowledge. *Economic Botany*, 66(2): 149-164.
- Souza, C.C.V.; Scudeller, V.V. 2011. Os quintais nas comunidades Julião e Agrovila Amazonino Mendes, Baixo Rio Negro, Manaus-AM. In: Santos-Silva, E.N.; Cavalcanti, M.J.; Scudeller, V.V. (Orgs.). *Biotupé: Meio físico, diversidade biológica e sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central*. v.3, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, p.495-421.
- Stropp, J.; Van Der Sleen, P.; Assunção, P.A.; Silva, A.L.; Ter Steege, H. 2011. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro. *Acta Amazonica*, 41(4): 521-544.
- Sutrop, U. 2001. List Task and a Cognitive Saliency Index. *Field Methods*, 13(3): 263-276.
- Tacher, S.I.L.; Rivera, R.A.; Romero, M.M.M.; Fernández, A.D. 2002. Caracterización del uso tradicional de La flora espontánea em La comunidad Lacandona da Lacanhá, Chiapas, México. *Interciencia*, 27(10): 512-520.

Thomas, E.; Vandebroek, I.; Vann Damme, P.; Goetghebeur, P.; Douterlungne, D.; Sanca, S.; Arrazola, S. 2009. The relation between accessibility, diversity and indigenous valuation of vegetation in the Bolivian Andes. *Journal of Arid Environments*, 73: 854-861.

Thomas, E. 2012. The impact of traditional lifestyle, provenance and contact history on plant use knowledge and management: a cross-cultural comparison of two small-scale societies from the Bolivian Amazon. *Human Ecology*, 40: 355-368.

Thompson, E.C.; Juan, Z. 2006. Comparative cultural salience: measures using free-List data. *Field Methods*, 18: 398-412.

Torres-Cuadros, M.L.A.; Islebe, G.A. 2003. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation*, 12: 2455-2476.

Tunholi, V.P.; Ramos, M.A.; Scariot, A. 2013. Availability and use of woody plants in a agrarian reform settlement in the Cerrado of the state of Goiás, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27(3): 604-612.

Uprety, Y.; Poudel, R.C.; Shrestha, K.K.; Rajbhandary, S.; Tiwari, N.N.; Shrestha, U.B.; Asselin, H. 2012. Diversity of use and local knowledge of wild edible plant resources in Nepal. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8: 1-16.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, n.1, 1991. 92p.

Vicentini, A. 2004. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. In. Borges, S.H.; Iwanaga, S.; Durigan, C.C.; Pinheiro, M.R. (Eds.). *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória Amazônica, WWF, IBAMA, Manaus, p. 117-143.

Voeks, R.A. 2007. Are Women reservoirs of traditional plant knowledge? Gender, ethnobotany and globalization in northeast Brazil. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 28: 7-20.

Voeks, R.A.; Leony, A. 2004. Forgetting the forest: Assessing medicinal plant erosion in Eastern Brazil. *Economic Botany*, 58(sup.): 294-306.

Weller, S.C.; Romney, K.A. 1988. *Systematic data collection*. Newbury Park, CA: Sage, 1988, 96p.

Wittmann, F.; Wittmann, A.O. 2010. Use of Amazonian Floodplain Trees. In. Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schöngart, J.; Parolin, P. (Eds.). *Amazonian Floodplain Forests Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Springer, Ecological Studies, v. 210, p. 389-418.

**Anexo C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA DA AMAZÔNIA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Projeto: Composição, Conhecimento e Uso de Plantas de Campinarana e Mata de Terra Firme por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé – Amazônia Central.

Os pesquisadores Layon Oreste Demarchi, Veridiana Vizoni Scudeller e Maria Teresa Piedade, solicitam sua colaboração em preencher um formulário contendo perguntas sobre o uso de plantas como medicinais, alimentícias e outros usos. Com as informações eles pretendem verificar se os moradores da Comunidade Agrovila Amazonino Mendes têm o hábito de usar as plantas e como as utilizam de acordo com as plantas disponíveis no ambiente. A participação é voluntária e se participar não terá nenhuma despesa ou receberá algo em troca. Consequentemente, a vantagem de sua participação é apenas de caráter científico. Mesmo após sua autorização terá o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem qualquer prejuízo a sua pessoa e as informações fornecidas serão utilizadas apenas na realização desse projeto. Caso forneça alguma informação considerada como um conhecimento tradicional, os pesquisadores jamais a utilizarão para obter patente ou com finalidades de bioprospecção. As demais informações não relacionadas com o conhecimento tradicional serão analisadas e os resultados serão divulgados, porém sua identidade será mantida em sigilo para sempre. Se você quiser saber mais detalhes e os resultados da pesquisa, pode fazer contato com o (a) pesquisador (a) Layon Oreste Demarchi, pelo telefone (92) 8161-5687 ou pelo E-mail: [layon\\_lod@yahoo.com.br](mailto:layon_lod@yahoo.com.br). Contatos com o Comitê de Ética em Pesquisas com seres humanos – CEP-INPA, telefone: (92) 3643-3287 e-mail: cep.inpa@inpa.gov.br.

**CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO**

Eu, \_\_\_\_\_ residente na Comunidade Agrovila Amazonino Mendes entendi o que a pesquisa vai fazer e aceito participar de livre e espontânea vontade. Por isso dou meu consentimento para inclusão como participante da pesquisa e atesto que me foi entregue uma cópia desse documento.

.....  
Assinatura do entrevistado



Impressão do polegar,  
caso não saiba escrever  
o nome.

\_\_\_\_\_  
Nome do profissional que realizou a entrevista.

...../...../..... Data

**Anexo D - Roteiro da entrevista**

- 1) Nome completo:
- 2) Idade:
- 3) Sexo:
- 4) Ocupação:
- 5) Escolaridade:
- 6) Tempo que reside na comunidade:
- 7) Estado civil:
- 8) Renda mensal:
- 9) Origem:
- 10) Quais plantas (nomes locais) da Campinarana (nomes locais) você conhece?
- 11) Para que usa estas plantas?
- 12) Como você aprendeu a usar estas plantas?
- 13) Quais plantas você tem dificuldade de encontrar na Campinarana atualmente?
- 14) Detalhamento para cada planta:
  - a. Parte da planta que usa?
  - b. Para que usa?
  - c. Costuma comercializar esta planta?
  - d. Com que frequência você vai a mata retirar esta planta?

**Anexo E** – Lista de todas as espécies citadas pelos moradores das comunidades Agrovila e Julião na RDS do Tupé. A lista a seguir representa apenas as espécies que ocorrem nas Campinaranas segundo a percepção dos moradores, incluindo assim espécies exóticas e espécies típicas de outros tipos de vegetação. Na coluna de Nome Popular foram listados todos os nomes atribuídos a uma mesma espécie pelos moradores, na coluna Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria, os números entre parênteses representam o número total de citações de uso que a espécie recebeu na categoria.

Família/Espécie	Nome Popular	Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria	VU
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajú	Ali.(15); Med.(2)	0,2464
<i>Anacardium parvifolium</i> Ducke	cajuí	Ali.(1); Caç.(2); Con.(2); Tec.(1)	0,0870
<i>Mangifera indica</i> L.	manga	Ali.(3)	0,0435
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	cedrorana/pau-pombo	Tec.(1)	0,0290
<b>Annonaceae</b>			
<i>Annona densicoma</i> Mart.	envira-ata	Ali.(1); Con.(2); Tec.(1)	0,0580
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	envireira/envira/envira-preta	Art.(1); Con.(5); Tec.(1)	0,1014
<i>Xylopia barbata</i> Hoffmanns. ex Mart.	envira-vassourinha/vassourinha	Con.(3); Len.(1); Tec.(1)	0,0725
<b>Apocynaceae</b>			
<i>Ambelania acida</i> Aubl.	pepino-do-mato	Ali.(1)	0,0145
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	carapanaúba	Con.(2); Med.(4); Tec.(3)	0,1304
<i>Aspidosperma</i> aff. <i>verruculosum</i> Müll.Arg.	amarelinho/piquiá-marfim/piquiá-marfim-da-campina	Con.(6); Len.(1); Tec.(2)	0,1304
<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.Arg.	sorva/sorvão	Ali.(6); Con.(1); Out.(1)	0,1159
<i>Lacmellea arborescens</i> (Müll.Arg.) Markgr.	sorvinha/sorvinha-da-caatinga/sorvinha-da-campina	Ali.(9); Med.(3); Out.(2)	0,2029
<i>Macoubea sprucei</i> (Müll.Arg.) Markgr.	amapá-da-campina/amapá-da-caatinga	Ali.(1); Med.(1); Out.(1); Tec.(1)	0,0580
<b>Araliaceae</b>			
<i>Schefflera umbrosa</i> Frodin & Fiaschi	mandiocão	Tec.(1)	0,0145
<b>Arecaceae</b>			
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	inajá	Caç.(1); Out.(2)	0,0435

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria</b>	<b>VU</b>
<b>Areaceae</b>			
<i>Cocos nucifera</i> L.	coco	Ali.(2)	0,0290
<i>Euterpe catinga</i> Wallace	açai-chumbinho	Ali.(1)	0,0145
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	açai/açai-solteiro	Ali.(4); Art.(1); Con.(2); Med.(3); Tec.(1)	0,1595
<i>Mauritia carana</i> Wallace	caranã	Caç.(1); Con.(1)	0,0290
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buriti/miriti	Ali.(6); Art.(1); Caç.(1); Con.(5); Med.(1); Out.(4)	0,2609
<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	buritirana	Ali.(3); Art.(1); Caç.(2); Con.(3); Med.(1); Out.(1)	0,1595
<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	bacaba	Ali.(2); Con.(1); Out.(1)	0,0580
<i>Oenocarpus bataua</i> Martius.	patauá/patoá/patuá	Ali.(3); Art.(1); Con.(4); Out.(1); Tec.(1)	0,1449
<b>Bignoniaceae</b>			
<i>Handroanthus barbatus</i> (E.Mey.) Mattos	ipê-da-campina/capitari	Con.(1); Tec.(1)	0,0290
<b>Burseraceae</b>			
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu/breu-da-campina/breu-caruaru/breu-de-bola	Med.(1); Len.(1); Rep.(1); Mís.(1)	0,0580
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>modestum</i> Daly	breu/breu-branco/breu-mescla	Con.(7); Len.(6); Med.(11); Mís.(1); Out.(18); Rep.(4)	0,6812
<i>Protium</i> aff. <i>spruceanum</i> (Benth.) Engl.	breu/breu-vermelho	Len.(1); Med.(1); Out.(1)	0,0435
<i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.	breu-preto	Con.(1); Med.(1); Out.(1)	0,0435
<b>Calophyllaceae</b>			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	jacareúba	Con.(1)	0,0145
<b>Caryocaraceae</b>			
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	piquiá	Con.(1)	0,0145
<b>Chrysobalanaceae</b>			
<i>Licania lata</i> J.F.Macbr.	caraipé/caripé	Con.(1); Out.(2)	0,0435
<i>Licania</i> sp.	macucu-torrado	Caç.(1); Con.(2)	0,0435

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria</b>	<b>VU</b>
<b>Clusiaceae</b>			
<i>Clusia insignis</i> Mart.	apuí/apuí-da-campina/mata-pau	Art.(1); Med.(2); Mís.(1); Tec.(1)	0,0725
<b>Combretaceae</b>			
<i>Buchenavia macrophylla</i> Eichler	tanimbuca/tanimbuca-verdadeira	Con.(5); Tec.(4)	0,1304
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Hura crepitans</i> L.	assacú	Con.(1); Rep.(1); Tec.(1)	0,0435
<b>Fabaceae</b>			
<i>Aldina heterophylla</i> Spruce ex Benth.	macucu/macucu-da-campina/macucu-de-sangue	Art.(1); Caç.(22); Con.(34); Out.(5); Tec.(25)	1,2464
<i>Andira micrantha</i> Ducke	sucupira/sucupira-amarela	Adu.(1); Con.(2); Med.(2)	0,0725
<i>Andira</i> sp.	sucupira-vermelha	Con.(2); Med.(2)	0,0580
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	copaíba	Con.(1); Med.(3)	0,0580
<i>Dimorphandra</i> sp.	paracúba	Out.(1); Tec.(1)	0,0290
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumarú	Ali.(1); Con.(2); Med.(2)	0,0725
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	orelha-de-macaco	Caç.(1)	0,0145
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Ali.(4); Caç.(1); Con.(3); Med.(2)	0,1449
<i>Hymenolobium modestum</i> Ducke	angelim	Con.(2); Med.(1); Tec.(3)	0,0870
<i>Inga edulis</i> Mart.	ingá/ingá-de-metro	Ali.(6); Out.(1)	0,1014
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	ingázinho/ingarana	Ali.(2); Con.(1)	0,0435
<i>Ormosia costulata</i> (Miq.) Kleinh.	tento-da-campina	Art.(1); Con.(1)	0,0290
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	angelim-fava	Con.(1); Tec.(1)	0,0290
<i>Peltogyne</i> sp.	escorrega-macaco	Con.(1); Tec.(1)	0,0290
<i>Peltogyne</i> sp.	roxinho	Con.(2); Tec.(1)	0,0435
<i>Swartzia</i> sp.	coração-de-nego/pau-de-nego	Con.(2)	0,0290
<i>Swartzia tessmannii</i> Harms	muiragiboia/miragiboia	Tec.(1)	0,0145
<b>Humiriaceae</b>			
<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuatrec.	uxi-coroa	Ali.(1); Con.(1)	0,0290
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	uxi/uxi-liso	Ali.(7); Con.(2); Med.(1)	0,1449
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) J.St.-Hil.	miri	Ali.(1); Caç.(1)	0,0290

<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria</b>	<b>VU</b>
<b>Humiriaceae</b>			
<i>Sacoglottis</i> sp.	uxirana	Ali.(2); Con.(2); Out.(1)	0,0725
<b>Hypericaceae</b>			
<i>Vismia</i> sp.	lacre	Con.(1); Med.(2); Out.(1)	0,0580
<b>Icacinaceae</b>			
<i>Poraqueiba sericea</i> Tul.	mari/umari	Ali.(3)	0,0435
<b>Indeterminada</b>			
Indet.	tintarana	Con.(1)	0,0145
<b>Lamiaceae</b>			
<i>Vitex triflora</i> Vahl	tarumã/tarumãzinho	Ali.(1); Con.(2); Out.(1)	0,0580
<b>Lauraceae</b>			
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	louro-rosa	Med.(1); Out.(1); Tec.(1)	0,0435
<i>Aniba santalodora</i> Ducke	louro-limão	Con.(9); Tec.(8)	0,2464
<i>Endlicheria arenosa</i> Chanderb.	louro-chumbo/louro-da-campina	Con.(2); Tec.(2)	0,0580
<i>Licaria</i> sp.1	louro-aritu	Con.(4); Tec.(3)	0,1014
<i>Licaria</i> sp.2	louro-abacate/bacatirana	Con.(2); Tec.(1)	0,0435
<i>Mezilaurus</i> sp.	itaúba-amarela/itaúba-da-campina	Ali.(1); Con.(3); Tec.(3)	0,1014
<i>Mezilaurus</i> sp.	louro-pimenta	Con.(1)	0,0145
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	louro-amarelo/louro-da-campina	Con.(2); Tec.(1)	0,0435
<i>Ocotea amazonica</i> (Meisn.) Mez	louro-fofo	Con.(1); Tec.(1)	0,0290
<i>Persea americana</i> Mill.	abacate	Ali.(2)	0,0290
<i>Sextonia rubra</i> (Mez) van der Werff	louro-gamela	Con.(2); Tec.(2)	0,0580
<b>Lecythydaceae</b>			
<i>Allantoma decandra</i> (Ducke) S.A.Mori et al.	tauari/toari/tauari-vermelho	Art.(2); Con.(7); Out.(3); Tec.(1)	0,1884
<i>Eschweilera ovalifolia</i> (DC.) Nied.	castanharana	Con.(1); Out.(1)	0,0290
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	ripeira	Tec.(1)	0,0145
<i>Eschweilera tenuifolia</i> (O.Berg) Miers	macaco-de-cúia/macacarecúia	Art.(1); Con.(1); Out.(1); Pes.(1)	0,0580
<i>Eschweilera</i> sp.	matá-matá	Con.(4)	0,0580



<b>Família/Espécie</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria</b>	<b>VU</b>
<b>Malpighiaceae</b>			
<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	murici/muruci	Ali.(6); Len.(1); Med.(1); Out.(2)	0,1449
<b>Malvaceae</b>			
<i>Scleronema micranthum</i> (Ducke) Ducke	cedrinho/cedrinho-branco	Adu.(1); Art.(1); Caç.(6); Con.(36); Med.(1); Out.(1); Tec.(14)	0,8696
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	cupuí/cupurana	Ali.(2)	0,0290
<b>Melastomataceae</b>			
<i>Henriettea maroniensis</i> Sagot	urucuri	Ali.(1); Caç.(1)	0,0290
<i>Miconia argyrophylla</i> DC.	canela-de-velho	Con.(2)	0,0290
<b>Meliaceae</b>			
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	Con.(2); Med.(3); Out.(1)	0,0870
<b>Moraceae</b>			
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	jaca	Ali.(1)	0,0145
<b>Myristicaceae</b>			
<i>Virola calophylla</i> Warb.	ucuúba	Con.(1)	0,0145
<i>Virola</i> sp.	virola	Con.(1)	0,0145
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	Ali.(1); Med.(1)	0,0290
<i>Psidium</i> sp.	araçá	Ali.(6) Caç.(2); Con.(1); Pes.(1)	0,1449
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	azeitona	Ali.(2); Con.(2); Med.(2)	0,0870
<i>Syzygium malaccense</i> L.O	jambo	Ali.(3)	0,0435
<b>Olacaceae</b>			
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	acariquara	Con.(4)	0,0580
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Chomelia</i> sp.	quina-quina	Caç.(1); Med.(1)	0,0290
<i>Genipa americana</i> L.	genipapo	Ali.(1); Tec.(1)	0,0290
<i>Kutchubaea sericantha</i> Standl.	apuruí	Ali.(3)	0,0435

Família/Espécie	Nome Popular	Categoria de Uso/Número de Citações de Uso por Categoria	VU
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév.) T.D.Penn.	abiurana-abiu/abiu-da-campina/abiurana-da-campina	Ali.(4); Caç.(3); Con.(4)	0,1595
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni	balata/coquirana/balatão	Ali.(1); Caç.(1); Con.(3); Out.(3)	0,1159
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	maçaranduba/maçaranduba-da-campina/maçaranduba-vermelha/maçarandubinha-da-campina	Ali.(3); Caç.(2); Con.(16); Len.(1); Out.(1); Tec.(8)	0,4493
<i>Micropholis</i> sp.	maparajuba	Ali.(1); Con.(1); Out.(1)	0,0435
<i>Pouteria</i> aff. <i>elegans</i> (A.DC.) Baehni	caramuri/caramuri-da-campina	Ali.(1); Caç.(1); Con.(1)	
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	amapá	Con.(1); Med.(1); Out.(1)	0,0435
<i>Pouteria</i> sp.	maçaranduba-branca	Ali.(1); Caç.(1); Con.(1)	0,0435
<i>Pouteria</i> sp.	abiurana/abiurana-ferro	Ali.(10); Caç.(7); Con.(16); Pes.(2); Tec.(3)	0,5507
<i>Pradosia schomburgkiana</i> (A.DC.) Cronquist	casca-doce	Con.(4); Med.(5)	0,1304
<b>Simaroubaceae</b>			
<i>Simaba</i> sp.	pau-torrado/torrado	Con.(2)	0,0290
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupá	Con.(9); Med.(1); Tec.(8)	0,2609

VU = Valor de Uso; Ali = Alimentícia; Art = Artesanato; Adu = Adubação; Caç = Atração de Caça; Con = Construção; Len = Lenha; Med = Medicinal; Mís = Místico; Out = Outros; Pes = Pesca; Rep = Repelente; Tec = Tecnologia.

### 3. Síntese Geral

O presente estudo, dividido em dois capítulos, teve como metas entender as características da vegetação e os usos pelas pessoas de um complexo e muito pouco estudado tipo de vegetação amazônica, as Campinaranas. O primeiro capítulo procura mostrar diversas características ecológicas deste ambiente, como a composição florística, estrutura da vegetação, a riqueza, similaridade, diversidade e equitatividade entre três áreas insularizadas de Campinarana, bem como mostrar a zonação das espécies mais abundantes, conforme a variação de características edáficas do solo.

Conclui-se que as três áreas amostradas se assemelham a outras Campinaranas insulares estudadas na Amazônia, apresentando relativamente baixa diversidade e grande dominância de algumas poucas espécies. Foi evidenciada também a importância da variação de componentes do solo na estruturação da comunidade arbórea.

No segundo capítulo é investigado o conhecimento e usos deste tipo de vegetação por duas comunidades ribeirinhas da RDS do Tupé. Utilizando o levantamento fitossociológico realizado, juntamente com ferramentas da etnobotânica, procurou-se analisar o uso dos recursos vegetais sob a ótica da hipótese da aparência ecológica, relacionando a disponibilidade das espécies no ambiente, com o uso praticado pelos moradores. Também se analisou a influência de características sociais, como gênero, escolaridade, idade e tempo de residência na comunidade sobre o conhecimento etnobotânico dos moradores.

Conclui-se que a hipótese da aparência ecológica é parcialmente corroborada pela interação dos índices etnobotânicos utilizados, com uma relação positiva entre disponibilidade e uso para as categorias Construção e Tecnologia. É mostrado que, embora as Campinaranas sejam ambientes frágeis, em geral com indivíduos de baixo porte, estes ambientes apresentam grande importância de usos madeireiros para a comunidade. Segundo as percepções dos moradores, algumas espécies podem estar sofrendo sobre exploração. Homens e mulheres diferiram em seu conhecimento quanto às categorias de uso típicas do universo masculino, e tempo de residência na comunidade foi a única variável que demonstrou relação com o conhecimento das plantas pelos moradores.

Com este estudo, espera-se aumentar o conhecimento de um ambiente pouco estudado e tão característico como as Campinaranas, e evidenciar o importante papel da interação de técnicas ecológicas e etnobotânicas para investigar o uso das espécies vegetais, assim como apontar a necessidade e subsidiar estratégias de manejo e gestão direcionadas a conservação das espécies arbóreas da RDS do Tupé.

#### 4. Referências

- Alcorn, J. 1995. The scope and aims of ethnobotany in a Developing World. In: Schultes, R.E.; von Reis, S. (Eds.). *Ethnobotany*. Portland, Dioscorides Press, p.23-29.
- Anderson, A.B.; Prance, G.T.; Albuquerque, B.W.P. 1975. Estudos sobre as vegetações de Campinas Amazônica III: a vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracaráí, km 62). *Acta Amazonica*, 5(3): 225-246.
- Anderson, A.B. 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica*, 13(3): 199-210.
- Begossi, A. 1996. Use of ecological methods in ethnobotany: diversity índices. *Economic Botany*, 50(3): 280-289.
- Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptative management. *Ecological Applications*, 10(5): 1251-1262.
- Chernela, J. 1989. Managing rivers of hunger: the Tukano of Brazil. *Advances in Economic Botany*, 7: 238-248.
- Coomes, D.A.; Grubb, P.J. 1996. Amazonian caatinga and related communities at La Esmeralda, Venezuela: forest structure, physiognomy and floristics, and control by soil factors. *Vegetatio*, 122: 167-191.
- Coomes, D.A. 1997. Nutrient status of Amazonian caatinga forests in a seasonally dry area: nutrient fluxes in litter fall and analyses of soils. *Canadian Journal of Forest Research*, 27: 831-839.
- Crepaldi, M.O.S.; Peixoto, A.L. 2010. Use and Knowledge of plants by “*Quilombolas*” as subsidies for conservation efforts in an area of Atlantic Forest in Espírito Santo State, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 19: 19-37.
- Coronado, E.N.H.; Baker, T.R.; Phillips, O.L.; Pitman, N.C.A.; Pennington, R.T.; Martínez, R.V.; Monteagudo, A.; Mogollón, H.; Cardozo, N.D.; Ríos, M.; García-Villacorta, R.; Valderrama, E.; Ahuite, M.; Huamantupa, I.; Neill, D.A.; Laurance, W.F.; Nascimento, H.E.M.; Almeida, S.de.S.; Killeen, T.J.; Arroyo, L.; Núñez, P.; Alvarado, L.F. 2009. Multi-scale comparisons of tree composition in Amazonian Terra Firme Forests. *Biogeosciences*, 6: 2719-2731.
- Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colômbia: a quantitative approach. *Economic Botany*, 54(3): 358-376.
- Janzen, D. 1974. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by Dipterocarpaceae. *Biotropica*, 6: 69-103.
- Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Schöngart, J.; Cohn-Haft, M.; Adeney, J.M.; Wittmann, F. 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, 31: 623:640.

Luizão, F.J.; Luizão, R.C.C.; Proctor, J. 2007. Soil acidity and nutrient deficiency in central Amazonian heath forest soils. *Plant Ecology*, 192: 209-224.

Mendonça, B.A.F. 2011. *Campinaranas Amazônicas: pedogênese e relações solo-vegetação*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 110p.

Moran, E.F. 1990. *A ecologia humana das populações da Amazônia*. Petrópolis, Vozes, 1990, 367p.

Moran, E.F. 1991b. Human adaptative strategies in Amazonian blackwater systems. *The American Anthropologist*, 9(3): 361-81.

Mutchnick, P.A.; McCarthy, B.C. 1997. An Ethnobotanical analysis of the tree species common to the subtropical moist forests of the Petén, Guatemala. *Economic Botany*, 51(2): 158-183.

Oliveira, F.C.; Albuquerque, U.P.; Fonseca-Kruel, V.S.; Hanazaki, N. 2009. Avanços em pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 23(2): 590-605.

Phillips, O.L. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In: Alexiades, M.N. (Ed.). *Selected Guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York, The New York Botanical Garden, p.166-197.

Pitman, N.C.A.; Terborgh, J.W.; Silman, M.R.; Núñez, P.V.; Neill, D.A.; Cerón, C.E.; Palacios, W.A.; Aulestia, M. 2001. Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian Terra Firme forests. *Ecology*, 82(8): 2101-2117.

Prance, G.T.; Balee, W.; Boom, B.M.; Carneiro, R.L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. *Conservation Biology*, 1(4): 296-310.

Prance, G.T. 1996. Islands in Amazonia. *Philosophical Transactions of The Royal Society of London B. Biological Sciences*, 351(1341): 823-833.

Torres-Cuadros, M.L.A.; Islebe, G.A. 2003. Traditional ecological knowledge and use of vegetation in southeastern Mexico: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation*, 12: 2455-2476.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, n.1, 1991, 92p.

Vicentini, A. 2004. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. In: Borges, S.H.; Iwanaga, S.; Durigan, C.C.; Pinheiro, M.R. (Eds.). *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória Amazônica, WWF, IBAMA, Manaus, p. 117-143.



## AULA DE QUALIFICAÇÃO

### PARECER

Aluno(a): LAYON ORESTE DEMARCHI  
 Curso: ECOLOGIA  
 Nível: MESTRADO  
 Orientador(a): MARIA TERESA FERNÁNDEZ PIEDADE  
 Co-orientador(a): VERIDIANA VIZONI SCUDELLER

#### Título:

“Composição, Conhecimento e Uso de Plantas de Campinarana e Mata de Terra Firme por Moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé – Amazônia Central”

#### BANCA JULGADORA:

##### TITULARES:

Florian Karl Wittmann (INPA/Max Planck)  
 Glenn Harvey Shepard Jr (MPEG)  
 Valdely Ferreira Kinupp (IFAM)

##### SUPLENTE:

Maria Sílvia Mendonça Queiroz (INPA)  
 Katell Uguen (UEA)

	PARECER	ASSINATURA
Florian Karl Wittmann (INPA/Max Planck)	(X) Aprovado ( ) Reprovado	<i>Florian Wittmann</i>
Glenn Harvey Shepard Jr (MPEG)	(X) Aprovado ( ) Reprovado	<i>Glenn Shepard</i>
Valdely Ferreira Kinupp (IFAM)	(X) Aprovado ( ) Reprovado	<i>Valdely Ferreira Kinupp</i>
Maria Sílvia Mendonça Queiroz (INPA)	( ) Aprovado ( ) Reprovado	_____
Katell Uguen (UEA)	( ) Aprovado ( ) Reprovado	_____

Manaus(AM), 11 de abril de 2013

OBS: Tomar em consideração os questionamentos teóricos e metodológicos levantados!

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA INPA  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA PPG-ECO  
 Av. Efigênio Sales, 2239 – Bairro: Aleixo – Caixa Postal: 2223 – CEP: 69.060-020, Manaus/AM.  
 Fone/Fax: (+55) 92 3543-1908/1909

site: <http://pg.inpa.gov.br>

e-mail: [pgecologia@gmail.com](mailto:pgecologia@gmail.com)





ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA.

Aos 19 dias do mês de agosto do ano de 2014, às 09:00 horas, no Auditório da Biblioteca do INPA, Campus I, INPA/Aleixo, reuniu-se a Comissão Examinadora de Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: o(a) Prof(a). Dr(a). **Florian Karl Wittmann** do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, o(a) Prof(a). Dr(a). **Valdely Ferreira Kinupp** do Instituto Federal do Amazonas - IFAM e o(a) Prof(a). Dr(a). **Charles Roland Clement** do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, tendo como suplentes o(a) Prof(a). Dr(a). Maria Silva de Mendonça Queiroz da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, e o(a) Prof(a). Dr(a). Michael John Gilbert Hopkins do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, sob a presidência do(a) primeiro(a), a fim de proceder a arguição pública do trabalho de **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO** de **LAYON ORESTE DEMARCHI**, intitulado "Composição, conhecimento e uso de plantas de campinarana por moradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé - Amazônia Central" orientado pelo(a) Prof(a). Dr(a). Maria Teresa Fernandez Piedade do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA e co-orientado pelo(a) Prof(a). Dr(a). Veridiana Vizoni Scudeller da Universidade Federal do Amazonas- UFAM.

Após a exposição, o(a) discente foi arguido(a) oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> APROVADO(A)     | <input type="checkbox"/> REPROVADO(A) |
| <input checked="" type="checkbox"/> POR UNANIMIDADE | <input type="checkbox"/> POR MAIORIA  |

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof(a).Dr(a). Florian Karl Wittmann

Prof(a).Dr(a). Valdely Ferreira Kinupp

Prof(a).Dr(a). Charles Roland Clement

*Florian Karl Wittmann*  
*Valdely Ferreira Kinupp*  
*Charles Roland Clement*