



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



CLAUDIA CASTRO VIANA

FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LIANAS DA
REGENERAÇÃO NATURAL E DE PLANTAS ESTABELECIDAS NA FLORESTA
NACIONAL DE CARAJÁS, PARÁ

Belém

2017

CLAUDIA CASTRO VIANA

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LIANAS DA
REGENERAÇÃO NATURAL E DE PLANTAS ESTABELECIDAS NA FLORESTA
NACIONAL DE CARAJÁS, PARÁ**

Dissertação apresentado ao MPEG/UFRA, como parte das exigências do Programa de Pós – graduação em Ciências Biológicas - Botânica Tropical, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Leandro Valle Ferreira

Belém

2017

CLAUDIA CASTRO VIANA

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LIANAS DA
REGENERAÇÃO NATURAL E DE PLANTAS ESTABELECIDAS NA FLORESTA
NACIONAL DE CARAJÁS, PARÁ**

Dissertação apresentado ao MPEG/UFRA, como parte das exigências do Programa de pós-graduação em Ciências Biológicas - Botânica Tropical, para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em

BANCA EXAMINADORA

**Dr. Leandro Valle Ferreira - Orientador
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

**Dr^a. Thaís Sala Michelan - 1º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

**Dr. Mário Augusto Gonçalves Jardim - 2º Examinador
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

**Dr. João Ubiratan Moreira dos Santos - 3º Examinador
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

**Dr. Rafael de Paiva Salomão - Suplente
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI**

*"Não é sobre chegar ao topo do mundo
E saber que venceu
É sobre escalar e sentir
Que o caminho te fortaleceu"*

Ana vilela

AGRADECIMENTOS

A Deus por toda força e saúde concedida e por toda a fé.

A minha Mãe (Dona Léia) pelo amor incondicional, investimento financeiro, apoio moral e emocional na minha trajetória acadêmica.

À Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e ao Museu Paraense Emílio Goeldi pela formação;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida e apoio a pesquisa;

Ao orientador, Dr. Leandro Valle Ferreira, por toda a ajuda na construção deste trabalho, por ajudar no meu amadurecimento pessoal e profissional e por ter me ajudado a refletir sobre minhas futuras escolhas.

À banca examinadora, pela atenção dispersada e considerações.

Ao Robert Almeida, por toda a ajuda e parceria. Por todos os momentos em que precisou me levantar na "marra" quando eu achava que já não conseguia sozinha, você foi essencial.

Aos meus colegas e novos amigos da turma de 2015 do PósBOT, Annanda, Monique, Camille, Suzana, Keila, Alexandre, Jackson, Adriano, Jon, Breno e Edgar, por todas as vivências (Interno e externo ao MPEG), pelo apoio emocional e acadêmico durante esses dois anos.

Aos melhores amigos de toda uma vida Luciane, Cris, Arnaldo, Cleide e Lineia, por me apoiar, respeitar, torcer e acreditar em mim.

Ao Orlando, Glayds e Thyago, pela amizade e por tudo que proporcionaram viver com vocês.

A todos, meu muitíssimo Obrigada!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos números de parcelas, indivíduo, espécies e índice de shannon nas três áreas de estudos dos estratos de lianas de regeneração natural	30
Tabela 2 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânicas identificadas na regeneração natural da área do Pond	32
Tabela 3 - As cinco espécies com maior densidade relativa (DR) no levantamento na área do Pond	32
Tabela 4 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond (DR= Densidade Relativa).....	34
Tabela 5 - Espécies da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).	34
Tabela 6 - Número total e % total dos indivíduos e de espécies das famílias botânicas identificadas na regeneração natural na área Planta industrial	36
Tabela 7 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área Planta Industrial.	37
Tabela 8 -Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond (DR= Densidade Relativa).....	38
Tabela 9 - Espécies da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).	38
Tabela 10 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas na regeneração natural da área Barragem.....	40
Tabela 11 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área da Barragem.....	41
Tabela 14 - Espécies com as maiores densidades relativas (DR) da comunidade de lianas de regeneração natural entre os três locais de amostragens	44
Tabela 15 - Relação dos números de parcelas, indivíduos, espécies e diversidade de espécies da comunidade de lianas lenhosa entre os três locais de amostragens.	45
Tabela 16 - Número total e % total dos indivíduos e de espécies das famílias botânicas da comunidade de lianas lenhosas do local Pond.	48
Tabela 17 - Cinco espécies mais abundantes da comunidade de lianas lenhosas da área do Pond	48
Tabela 18 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas lenhosas do local Pond (DR= Densidade Relativa).	50
Tabela 19 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do Local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).	51
Tabela 20 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas na comunidade de lianas lenhosas na área da Planta Industrial.....	53
Tabela 21 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento no local Planta Industrial.....	54
Tabela 22 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial (DR= Densidade Relativa).	55
Tabela 23 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).	56

Tabela 24 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas nos estratos de lianas lenhosas da área da Barragem	58
Tabela 25 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área da Barragem.....	59
Tabela 26 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas lenhosas do local Barragem (DR= Densidade Relativa).	60
Tabela 27 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do Local Barragem encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa). ..	60
Tabela 28 - Espécie comum às três áreas de estudo do levantamento de lianas lenhosas	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado do Pará a localização do mosaico de áreas protegidas do mosaico de Carajás (A) e os tipos de áreas protegidas do mosaico (REBIO) Reserva Biológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FLONA = Floresta Nacional e TI = Terra Indígena) (B).....	24
Figura 2 - Tipos de vegetação e de uso do solo na Floresta Nacional de Carajás, Pará	25
Figura 3 - Imagem de satélite mostrando a localização dos três locais de amostragem da comunidade de lianas no Projeto Operação da Vale no Igarapé Bahia na Floresta Nacional de Carajás.	26
Figura 4 - Esquema mostrando a distribuição das parcelas de 2 x 2 metros (regeneração natural e plantas herbáceas) e de 5 x 5 metros (cipós lenhosos, arumã, cipó-titica) na parcela de 10 x 100 metros do inventário florestal.....	27
Figura 5 - Implantação das parcelas para o levantamento da comunidade de plantas herbáceas e da regeneração natural (A e B) e a implantação das parcelas para o levantamento de lianas lenhosas (C e D).	28
Figura 6 - Número e proporção total de espécies em relação ao número de indivíduos da comunidade de lianas da regeneração natural.....	31
Figura 7 - Média e desvio padrão da densidade de indivíduos (N) e de espécies (S) da comunidade de lianas da regeneração natural entre os três locais de amostragem (letras iguais representam diferenças não significativas - * Efeito do local; ** Efeito do tamanho	31
Figura 8 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond.....	33
Figura 9 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Pond.....	35
Figura 10 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Planta Industrial.....	37
Figura 11 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Planta Industrial.....	39
Figura 12 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Barragem.	41
Figura 13 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Barragem.	43
Figura 14 - Número e proporção total de espécies em relação ao número de indivíduos da comunidade de lianas lenhosas	46
Figura 15 - Média e desvio padrão da densidade de indivíduos (N) e de espécies (S) da comunidade de lianas lenhosas entre os três locais de amostragem (letras iguais representam diferenças não significativas - * Efeito do local; ** Efeito do tamanho da amostragem.....	47
Figura 16 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Pond.....	49
Figura 17 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Pond.	52
Figura 18 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial.	54
Figura 19 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial.	57

Figura 20 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Barragem.	59
Figura 21 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1 ^a ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Barragem.....	61
Figura 22 - Ordenamento da similaridade de espécies da comunidade de lianas da regeneração natural e lianas lenhosas entre os três locais de amostragens (PO= Pond, PA= Planta Industrial e BA=Barragem).	63
Figura 23 - Porcentagem da abundância e riqueza de espécies da comunidade de lianas lenhosas em relação às classes de diâmetro.....	64

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 A distribuição das espécies no tempo e espaço.....	15
2.1.2 Fundamentos teóricos sobre a ecologia de lianas	16
2.1.3 Mecanismos de escalada das lianas	17
2.1.4 O papel das lianas na comunidade de florestas tropicais.....	17
2.1.5 Estudos da regeneração natural	18
3. INTRODUÇÃO	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Área de estudo.....	24
4.2 Coleta de dados	26
4.3 Análise de dados	29
5. RESULTADOS	30
5.1 Florística e estrutura da regeneração natural em escala local	30
5.1.2 Pond	32
5.1.3 Planta Industrial	36
5.1.4 Barragem	40
5.2 FLORÍSTICA E ESTRUTURA DAS LIANAS LENHOSAS	45
5.2.1. Pond	47
5.2.2 Planta Industrial	52
5.2.3 Barragem	58
5.2.4 Comparação das espécies mais abundantes entre as três áreas	62
5.2.5 Similaridade de espécies entre estratos e locais de amostragens.....	63
5.2.6 O Efeito do diâmetro da riqueza de espécies e abundância de indivíduos de comunidade de lianas lenhosas.	64
6 . DISCUSSÃO	65
7 . CONCLUSÃO.....	67
8. REFERÊNCIAS	68
APÊNDICES	76

RESUMO

As plantas trepadeiras ou lianas lenhosas são parte fundamental para a composição, ecologia e dinâmica da floresta. Os estudos que abordam os estratos de regeneração natural e adultos de lianas nas florestas de terra firme na Amazônia ainda são escassos, pois inventários florísticos realizados normalmente têm negligenciado essa forma de vida. O objetivo dessa dissertação é comparar a florística, estrutura e similaridade de espécies da comunidade de lianas da regeneração natural e plantas estabelecidas em uma Floresta ombrófila aberta de cipós (Floresta de Terra Firme) na Floresta Nacional de Carajás, Pará. As coletas de dados ocorreram em três locais de amostragens no complexo de Mineração Vale, denominados de Pond, Planta industrial e Barragem. O método de amostragem usado foi o de parcelas de área fixa. No estrato da regeneração natural foram determinadas 54 espécies, variando de 26 a 37 espécies e tendo um índice de Shannon de 2,8 a 2,9 entre os três locais de amostragens. As lianas da regeneração natural apresentam baixa freqüência de espécies entre os locais, pois 29 espécies foram restritas a um dos três locais e por espécies com poucos indivíduos, 22 espécies têm até dois indivíduos. Não houve diferença significativa do número de indivíduos e de espécies entre os três locais de amostragem. Contudo, a similaridade de espécies entre os locais é muito baixa. As cinco espécies com as maiores densidades relativas representam de 52,6 a 58,5 do total de indivíduos amostrados entre os locais. Na comunidade de lianas lenhosas foram identificadas 72 espécies, que variam de 43 a 50 entre os três locais e índice de diversidade de 3,1 a 3,3. Quanto à freqüência, 32 espécies de lianas lenhosas foram restritas a um dos três locais e são representadas por espécies com poucos indivíduos, 23 espécies têm até dois indivíduos representando-as. Não houve diferença significativa do número de indivíduos e de espécies entre os três locais de amostragem. Contudo, a similaridade de espécies entre os locais é baixa. Há uma nítida separação da comunidade de espécies de lianas entre os estratos da regeneração natural e lianas lenhosas. A variação da similaridade de espécies é maior na regeneração natural em comparação às lianas lenhosas, onde os dois eixos de ordenamento explicam 53% e 41% da variância. Há uma drástica redução do número de espécies e da abundância de indivíduos da comunidade de lianas lenhosas em relação ao aumento das classes de diâmetro. A quase totalidade da abundância de indivíduos e do número de espécies está representada na 1^a classe de diâmetro (1-4.9 cm), sendo a classe de diâmetro maior que 10 cm sendo representada por poucos indivíduos e espécies. O grande número de lianas com classes de diâmetro inferior a 5 cm encontradas neste estudo, apresentam implicações muito importantes, pois a maioria dos levantamentos botânicos realizado na Amazônia tem como limite de inclusão no inventário, indivíduos com diâmetro igual ou superiores a 10 cm.

Palavras-Chaves: Plantas trepadeiras. Riqueza. Similaridade. Abundância

ABSTRACT

Climbing plants or woody lianas are fundamental to the composition, ecology and dynamics of the forest. Studies that address the natural regeneration and established plants of lianas in the Amazonian upland forests are still scarce; due to majority floristic inventories performed have neglected this life form. The objective of this dissertation is to compare the floristics, structure and similarity of species of the lianas community of the natural regeneration and established plants in an upland forest dominated by lianas in the National Forest of Carajás, Pará. The floristic inventories were carrying out in three sites in the Vale Mining Complex denominated as Pond, Industrial Plant and Dam. The sampling method used was of fixed area plots. In the natural regeneration strata, were determined 92 species varying from 26 to 37 species and having a Shannon index of 2.8 to 2.9 between the three sampling sites. The lianas of natural regeneration present low frequency of species between sites , Because 29 species were restricted to one of the three sites and by species with few individuals, 22 species have up to two individuals. There was no significant difference in the number of individuals and species among the three sampling sites. However, the similarity of species between sites is very low. The five species with the highest relative densities represent 52.6 to 58.5 of the total of individuals sampled between the sites. In the woody lianas community were identified 72 species varying from 43 to 50 among the three sites and a diversity index of 3.1 to 3.3. As for the frequency, 32 species of woody lianas were restricted to one of the three sites and are represented by species with few individuals, 23 species have up to two individuals representing them. There was no significant difference in the number of individuals and species among the three sampling sites. However, species similarity between sites is low. There is a distinct separation of the community of species of lianas between the natural regeneration and woody lianas. The variation of species similarity is greater in the natural regeneration compared to the woody lianas, where the two planning axes explain 53% and 41% of the variance. There is a drastic reduction in the number of species and the abundance of individuals in the woody liana community in relation to the increase in diameter. Almost all of the abundance of individuals and number of species is represented in the class of diameter (1-4.9 cm), the diameter class being greater than 10 cm is represented by few individuals and species. The great number of lianas with classes of diameter less than 5 cm found in this study have very important implications, since the majority of the botanical surveys carried out in the Amazon region have as limit of inclusion in the inventory individuals with a diameter equal to or greater than 10 cm.

Keywords: Climbing plants. Richness, Similarity, Abundance

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

As teorias ecológicas são aplicadas para tentar explicar a variação da riqueza e composição de espécies na comunidade (WRIGHT, 2002; KNEITEL e CHASE, 2004; CONDIT et al. 2002; HUBBELL, 2001). A Teoria de Nicho prediz que as espécies em uma comunidade diferem em relação à ocupação do nicho pela forma como os recursos são utilizados por cada espécie (HUTCHINSON, 1957).

A Amazônia é o maior dos biomas brasileiros, cuja denominação é o conjunto de ecossistemas florestais com aproximadamente 6,9 milhões de quilômetros quadrados distribuídos em nove países incluindo o Brasil, e abriga a maior biodiversidade do planeta (MMA, 2011). De acordo com IBGE (2012), estão inseridas as florestas ombrófilas, que devido a características climáticas e topográficas ocasionam diferentes formações fitogeográficas, com variados tipos de vegetação e formas de vida.

No entanto, os complexos fatores como desmatamento, queimadas e desenfreado exploração madeireiro, desencadeiam mudanças na estrutura da floresta que por sua vez contribui para a perda extensiva da diversidade biológica (VAN DER WERF, et al. 2009). Como há a necessidade de restauração das áreas afetadas por tais fatores, o processo de regeneração natural torna-se de suma importância (HÜLLER, et al. 2011) para a recuperação gradativa da floresta renovando a composição florística, função ecológica e sustentabilidade ao longo do tempo (NBL, 2013).

As plantas trepadeiras ou lianas lenhosas são parte integrante e importante para a composição, ecologia e dinâmica da floresta (ENGEL, et al. 1998), porém em áreas devastadas as lianas aumentam em abundância (LAURANCE, et al. 2001) e com isso podem ser apontadas como principal agente de degradação da vegetação (GENTRY, 1991). Tais grupos iniciam seu desenvolvimento como plântulas terrestres, mas que dependem das árvores como suporte para crescer em altura e alcançar o dossel (SCHNITZER & BONGERS 2002; GERWING, 2004).

Os estudos que abordam os estratos de regeneração natural e adultos de lianas nas florestas de terra firme são relevantes, pois permitem análises comparativas que ainda encontram-se carentes de informações, pois a maioria dos inventários florísticos realizados na Amazônia brasileira normalmente tem negligenciado essa importante forma de vida. (OLIVEIRA & AMARAL, 2005; SEGER & HARTZ, 2014).

O objetivo dessa dissertação foi comparar a florística, estrutura e similaridade de espécies da comunidade de lianas da regeneração natural e plantas estabelecidas em uma Floresta ombrófila aberta de cipós (Floresta de Terra Firme) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

Acerca do propósito acima, elaborou-se as seguintes hipóteses 1 - Há diferença na riqueza e diversidade de espécies entre estratos de regeneração natural e plantas estabelecidas entre os locais de amostragens; 2 - Há diferença na similaridade de espécies entre estratos de regeneração natural e plantas estabelecidas entre os locais de amostragens. 3 – Há redução da abundância de indivíduos e da riqueza de espécies da comunidade de lianas estabelecidas em relação ao aumento do diâmetro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A distribuição das espécies no tempo e espaço

As teorias em ecologia de comunidade buscam entender como as espécies estão distribuídas no espaço e em diferentes escalas (WRIGHT, 2002), assim como, buscam identificar os elementos responsáveis pelas mudanças na composição das espécies em escala local e entre áreas de estudo (COSTA e MELO 2008; MELO et al. 2009; BLAKE e LOISELLE, 2008). Blackburn e Gaston (1996) destacam que a diferença do habitat influencia o número de espécies presentes numa comunidade em escala local e regional e que a composição e riqueza de espécies estão associadas às relações ecológicas e a variação ambiental.

A teoria do nicho prediz que os padrões de biodiversidade estão diretamente relacionados à variabilidade ambiental, ou seja, que as comunidades são organizadas por processos determinísticos (MACARTHUR e LEVINS, 1964).

Estudar a similaridade florística das comunidades de plantas é importante para entender o grau de semelhanças entre as comunidades vegetais (CAPELO, 2003), assim como conhecer o quanto a riqueza e composição de espécies variam em escala espacial, pois tal entendimento é importante para levantar discussões e hipóteses que expliquem o motivo das florestas tropicais apresentarem o número de espécies vegetais elevado e a maioria dessas espécies serem rara localmente (MAZANCOURT, 2001).

No Município de Cristais Paulista, Teixeira e Assis (2009) investigaram a distribuição das espécies em relação ao substrato e a entrada de luz na comunidade, o que apontou que distribuição e a coexistência de espécies são influenciadas pela variabilidade ambiental, resultando em um incremento na diversidade local, como previsto na teoria do nicho.

Ao estudar a similaridade e composição da comunidade de samambaias e licófitas em cinco áreas de floresta atlântica, Barros (2013) corroborou com a teoria do nicho, pois evidenciou que as condições ambientais (temperatura, altitude, pluviosidade) foram mais influentes na ocupação das espécies nas áreas do que a distância geográfica entre os cinco fragmentos.

O estudo da composição florística e riqueza de espécies é base para a formação de estratégias e conhecimento da biodiversidade (NOGUEIRA et al. 2008). A diversidade alfa e beta está diretamente influenciada pela variação da riqueza, diversidade e principalmente na composição de espécies em áreas que apresenta grande diferenciação entre parcelas (FELFILI & FELFILI, 2001).

Informações básicas sobre a distribuição da biodiversidade na Amazônia é extremamente precária (SABINO & PRADO, 2006), e poucas respostas se tem sobre como as espécies de plantas se distribuem na floresta Amazônica (PITMAN et al., 1999), principalmente quando envolve ações de planejamento de conservação da biodiversidade (SABINO & PRADO, 2006), pois os processos relacionados à geração e manutenção da diversidade de espécies são complexos, diversificados e pouco estudados (MAURER & MCGILL, 2005).

2.1.2 Fundamentos teóricos sobre a ecologia de lianas

As plantas trepadeiras são mundialmente encontradas nas diferentes fisionomias e latitudes, embora na África apresente maior abundância, é na floresta tropical que está presente a maior diversidade de espécies de trepadeiras. Estudos realizados em tais florestas apontam que as lianas compõem aproximadamente 25% da diversidade de espécies (SCHNITZER & BONGERS, 2002) e são utilizadas para diferenciar as florestas temperadas das tropicais (PUTZ & MOONEY, 1991; SCHNITZER & BONGERS, 2002).

Quanto ao conceito, embora Gerwing et al. (2006) conceitue plantas trepadeiras como aquelas que não apresentam capacidade de suporte próprio, e que utiliza como apoio para seu crescimento e desenvolvimento a vegetação adjacente, esses conceitos e terminologias são diferentes entre os autores nos diversos estudos de comunidades florestais (VILLAGRA, 2008).

As plantas trepadeiras são divididas em herbáceas (caule não lenhoso; sem crescimento secundário) que apresentam tamanho reduzido, habitam áreas de clareiras, abertas e bordas de mata e as lenhosas (lianás ou cipós) que apresentam caules grossos, começam seu ciclo de vida como plântulas terrestres e são capazes de crescer na floresta madura (PUTZ, 1984; LAURANCE et al., 2001; SCHNITZER & BONGERS, 2002).

2.1. 3 O papel das lianas na comunidade de florestas tropicais

As lianas representam um grupo crucial na dinâmica do ambiente florestal, pois contribuem nos processos de ciclagem de nutrientes, transpiração, seqüestro de carbono, no processo de regeneração da floresta e na manutenção e recuperação da diversidade de espécies nas florestas tropicais (SCHINTZER & BONGERS, 2002; PUTZ & MOONEY, 1991; SCHNITZER & CARSON, 2000; KAINER et al., 2006; CAI, SCHNITZER & BORGES, 2009).

A importância das lianas na floresta tropical sazonal na China foi tema do trabalho de Cai, Schnitzer e Borges (2009). Os autores observaram que, em comparação as árvores, as lianas detêm maior excelência de carbono por unidade de área foliar e utilizam mais água e nitrogênio do que as árvores, e isso conferem menor estresse hídrico em períodos de seca assegurando certa vantagem competitiva em relação as suas hospedeiras.

Lianas são importantes para a conservação e ciclagem de nutrientes nas comunidades florestais por apresentarem alta produção de biomassa foliar (HORA & SOARES, 2002). O estudo realizado por Hora & Soares (2002), na Fazenda Canchim no município de São Carlos, mostrou que, ao contrário do componente arbóreo que apresenta determinados períodos de queda da folhagem, grande parte das espécies de lianas não dispõe de um padrão definido, ou seja, durante todo o ano ocorre queda constante de folhas o que contribui para a formação anual de serrapilheira e mantêm ativa a ciclagem de nutrientes no solo.

Outro importante papel das lianas está direcionado para a fauna da floresta tropical, pois algumas partes vegetais servem de alimento para primatas tropicais (EMMONS & GENTRY, 1983). Morellato & Leitão Filho (1996), em suas pesquisas na reserva de Santa Genebra (Município de Campinas, SP) identificaram que 40% da alimentação dos macacos *Allouata fusca* e *Cebus apella* foi constituída de folhas, flores e frutos das lianas, além de benefícios para a fauna arborícola por criarem caminhos suspensos entre as copas das árvores o que contribuiu na movimentação, abrigo e coexistência das mesmas e apresentam também, uma variedade de usos econômicos e etnobotânicos (GINÉ, 2009; MELO et al., 2011).

Nos processos de restauração florestal, além dos estratos arbóreos, as lianas juntamente com outras formas de vida são imprescindíveis para o resgate da diversidade vegetal, funcional e interação biológica no ambiente florestal (LE BOURLEGAT et al.,

2013). Segundo Le Bourlegat et al. (2013) a transferência de serrapilheira, banco de sementes alóctones e de plântulas, plantio de mudas ou semeadura direta são algumas técnicas utilizadas na restauração de áreas florestais. Ao verificar a viabilidade da semeadura direta de lianas na dinâmica de floresta em restauração, foi observado que mesmo apresentando baixa taxa de emergência, as espécies de lianas obtiveram um bom desempenho no processo de enriquecimento florestal (LE BOURLEGAT et al. 2013).

No entanto, as lianas são vistas como um problema em assuntos como exploração seletiva de madeira, pois se tornam tão abundantes a tal ponto de reduzir o número de árvores (SCHNITZER & BONGERS, 2002). As lianas também suprimem o crescimento das árvores em diâmetro devido o seu peso excessivo (MALIZIA & GRAU, 2006).

2.1.4 Estudo da Regeneração natural.

A regeneração é um processo dinâmico de reposição da vegetação natural, que envolve o recrutamento e estabelecimento de novos indivíduos no ambiente florestal (GAMA et al. 2003). Carvalho (1984) salienta que não há um consenso a respeito do conceito de regeneração natural e que tal processo varia de autor para autor, porém, de acordo com Navares et al. (2008), quando se pensa em estoque da floresta alguns autores apresentam critérios de inclusão das espécies de acordo com o diâmetro e altura.

Para Lamprecht (1990) indivíduos que constituíntes a regeneração natural detêm de altura igual ou superior a 30 cm e com DAP de até 10 cm. Carvalho (1980) utilizou apenas as espécies de lianas com altura superior a 10 cm e DAP (diâmetro à altura do peito) inferior a 15 cm. Ao desenvolver um estudo na Venezuela, Finol (1969) utilizou como regeneração natural as lianas com altura superior a 10 cm e DAP inferior a 10 cm.

Referente à importância de se estudar a regeneração natural de uma floresta, Carvalho (1982), destaca que tais pesquisas auxiliam na previsão sobre a evolução da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área. Além do que outras informações que norteiam as ações silvicultores como autoecologia, estágio sucessional e efeitos da exploração são obtidas através dos estudos de regeneração natural (HIGUCHI et al. 1985).

De acordo com Morellato (1991), as pesquisas em relação às espécies de regeneração natural são mais voltadas para espécies do estrato arbóreo, no entanto, a presença de outros grupos é fundamental para a dinâmica natural das florestas. A abundância de lianas, por exemplo, pode influenciar de forma positiva tal processo, pois quando comparado com as espécies arbóreo, as lianas apresentam o crescimento mais rápido (MORELLATO, 1991). No entanto Campbell et al. (2015), destaca que os estudos voltados para este grupo de plantas ainda são incipientes na literatura.

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LIANAS DA
REGENERAÇÃO NATURAL E DE PLANTAS ESTABELECIDAS NA FLORESTA
NACIONAL DE CARAJÁS, PARÁ**

Claudia Castro Viana¹ & Leandro Valle Ferreira²

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológica Botânica Tropical

² Coordenação de Botânica – Museu Paraense Emílio Goeldi

3. INTRODUÇÃO

As florestas de ombrófila densa de terras baixas ou florestas terra firme ocupam a maior parte da área total Amazônica (PIRES, 1972). Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos e subformas de vidas macro e mesofanerófitos as lianas lenhosas e epífitas (VELOSO et al, 1992).

As florestas ombrófilas densas sofrem mudanças periódicas devido aos distúrbios naturais e antrópicos o que modifica o ecossistema (CHAZDON, 2003) Os distúrbios como furacões, inundações e queimadas, por exemplo, tende a remover de forma parcial ou totalmente a cobertura florestal com consequências para a biodiversidade e ecossistema, pois alteram funcionalmente e estruturalmente o solo (CHAZDON et al. 2007).

A compreensão do processo de regeneração natural é importante, pois possibilita a restauração florestal de novas áreas que necessitam de recuperação ambiental (HÜLLER et al. 2011), auxilia em ações de planos de manejo, proteção e manutenção das espécies nativas, assim como a aplicação de práticas silviculturais direcionadas ao aproveitamento da floresta que vão favorecer, renovar e potencializar o crescimento florístico das espécies desejáveis por unidade de área (GAMA et al. 2003).

A regeneração natural é composta por uma comunidade de plantas com diferentes formas de vida, entre as quais, podemos citar as formas de vida arbórea, arbustiva, lianas, estipes, epífitas, parasitas e herbáceas (CHAZDON et al. 2007). Dentre essas formas de vida, as plantas trepadeiras apresentam importantes funções na ecologia da floresta. São divididas em herbáceas e lianas lenhosas e encontra-se em ambientes variados, porém é mais abundante nas florestas tropicais. São plantas que necessitam de um suporte de outras plantas para crescer verticalmente (PUTZ & MOONEY, 1991; PUTZ & WINDSOR, 1987).

Quando comparado aos estudos relacionados ao componente arbóreo, as pesquisas sobre o grupo das lianas e herbáceas são pouco investigadas na literatura (SCHNITZER & CARSON, 2000). No entanto, Putz (2011) aponta que atualmente está havendo um número maior de trabalhos voltados para tal sinúria, porém as pesquisas sobre a composição florístico de plantas trepadeiras ainda necessitam de maiores investigações.

As lianas, ou trepadeiras lenhosas são componentes estruturais de grande relevância de muitas florestas tropicais e são citadas como as mais óbvias diferenças entre as florestas

temperadas e tropicais (PUTZ & MOONEY, 1991), compõem de 15 a 25% da abundância e riqueza das florestas tropicais, porém em algumas florestas principalmente às margens da bacia Amazônica, a diversidade de lianas pode ultrapassar 44% das espécies florestais, com média de 51 espécies por hectare (GENTRY, 1991).

A Teoria de Nicho propõe que as espécies possuem requerimentos ecológicos diferenciados, descritos como tolerâncias a fatores bióticos e abióticos que formam um espaço multidimensional denominado nicho, ou seja, os indivíduos só permanecerão num determinado habitat, caso haja condições ambientais propícios para sua sobrevivência e reprodução (GRINNELL, 1917).

Os ambientes florestais da Amazônia encontra-se em constante desequilíbrio (OLIVEIRA et al. 2008) e isso registra a necessidade de se conhecer a variação de riqueza e composição de espécies de plantas em diferentes escalas espaciais, para poder levantar discussões e hipóteses que expliquem o motivo das florestas tropicais apresentarem o número de espécies vegetais elevado e a maioria dessas espécies serem rara localmente. (MAZANCOURT, 2001).

Nesse sentido, os estudos florísticos e fitossociológico são indispensáveis, pois oferecem subsídios para a compreensão a partir de informações qualitativas e quantitativas, da estrutura e funcionamento das comunidades de plantas, bem como os habitats preferenciais de cada uma delas (OLIVEIRA et al. 2008).

O objetivo deste capítulo foi comparar a florística, estrutura e similaridade de espécies da comunidade de lianas da regeneração natural e plantas estabelecidas em uma Floresta ombrófila aberta de cipós (Floresta de Terra Firme) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

Os objetivos específicos da dissertação são:

- (1) Determinar o número de espécies raras e de distribuição restritas da comunidade de lianas da regeneração natural e lianas lenhosas
- (2) Avaliar a variação da riqueza, abundância e da área basal da comunidade de lianas lenhosas em relação ao limite de diâmetro usado nos levantamentos botânicos.

Acerca do propósito acima, elaborou-se as seguintes hipóteses 1 - Há diferença na riqueza e diversidade de espécies entre estratos de regeneração natural e plantas estabelecidas entre os locais de amostragens; 2 - Há diferença na similaridade de espécies entre estratos de

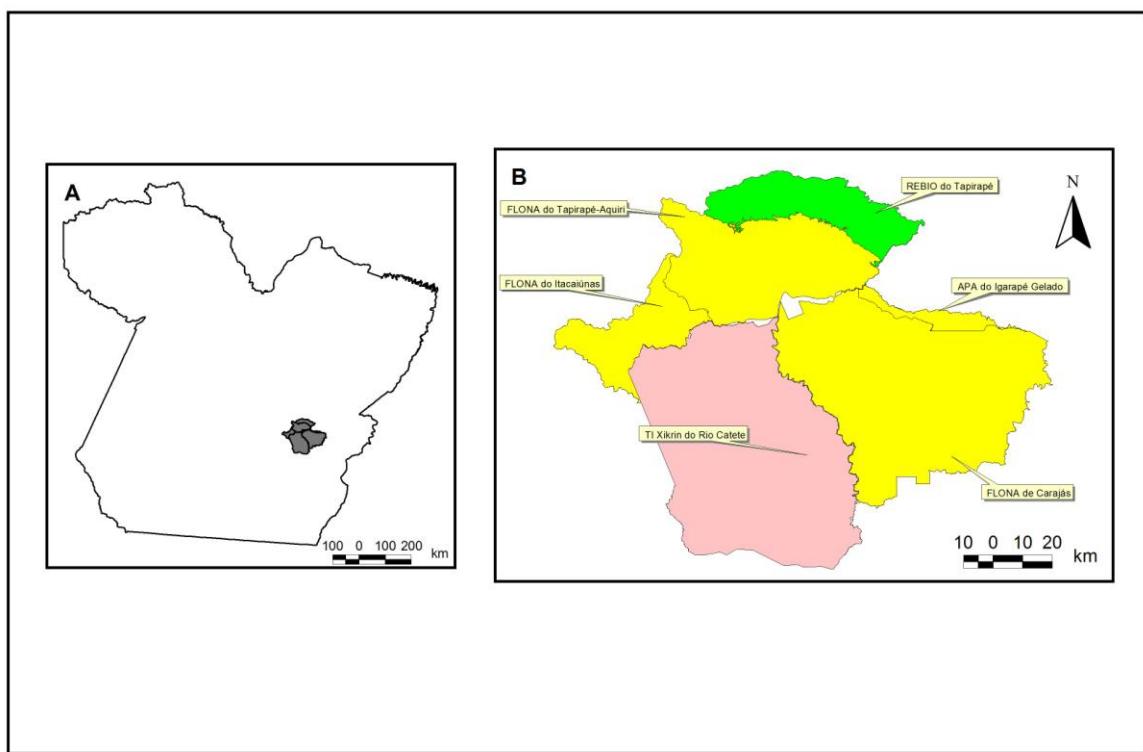
regeneração natural e plantas estabelecidas entre os locais de amostragens. 3 – Há redução da abundância de indivíduos e da riqueza de espécies da comunidade de lianas estabelecidas em relação ao aumento do diâmetro.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A Floresta Nacional de Carajás está localizada no sudeste do estado do Pará, nos municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás ($05^{\circ}52' \text{ e } 06^{\circ}33' \text{ S}$; $49^{\circ}53' \text{ e } 50^{\circ}45' \text{ W}$) e têm 395 mil hectares, sendo parte de um mosaico representado por seis áreas protegidas totalizando mais de 2 milhões de hectares das florestas preservadas (Figura 1) (ICMBio, 2016).

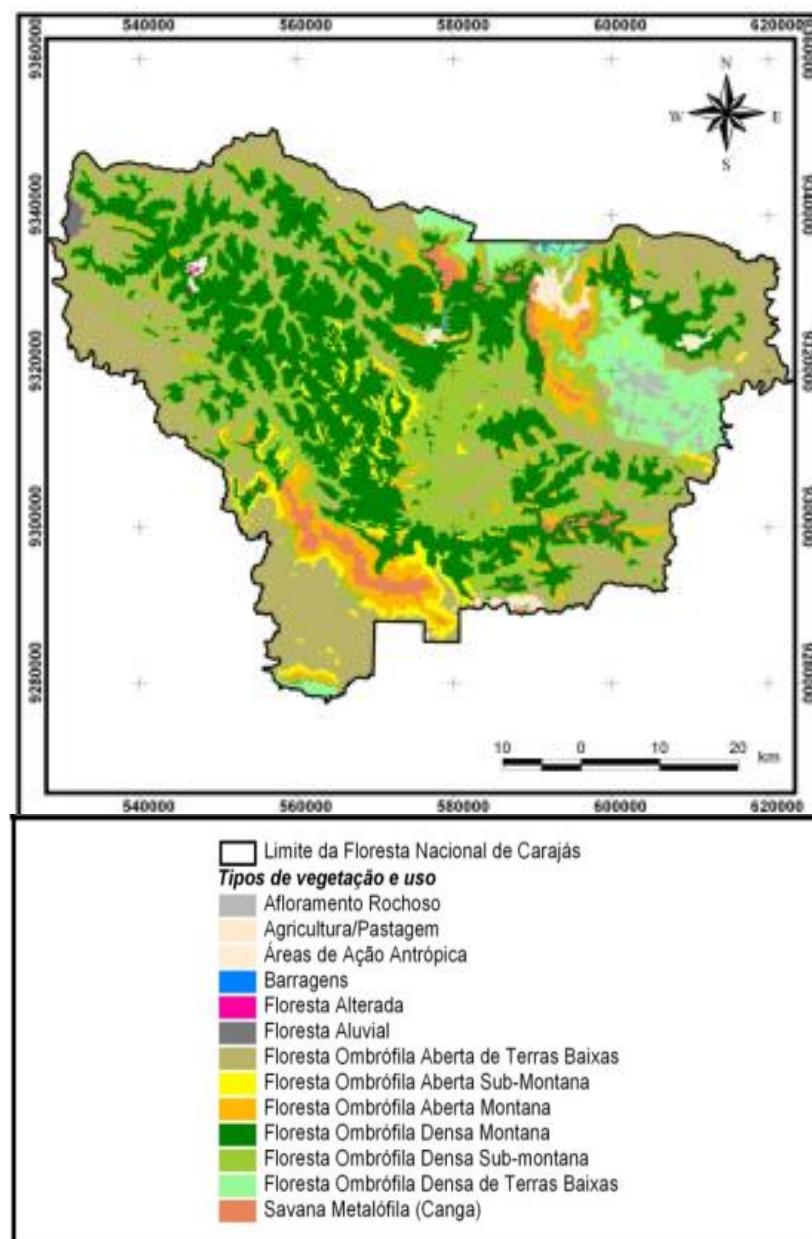
Figura 1 – (A) Mapa do Estado do Pará e a localização do mosaico de áreas protegidas do mosaico de Carajás e (B) os tipos de áreas protegidas do mosaico (REBIO) Reserva Biológica; APA - Área de Proteção Ambiental; FLONA = Floresta Nacional e TI = Terra Indígena).



Fonte: Projeto: Geoambientes da Floresta Nacional de Carajás – MPEG/ITVALE (2016)

A maior parte da Floresta Nacional de Carajás é representada por floresta ombrófila, dividida nas formações densa, aberta ou aluvial. Segundo dados do ICMBio, os tipos de vegetação que cresce em substrato de minério de ferro, são conhecidos como savana metalófica ou vegetação de canga são apresentados na figura 2 (SECCO & MESQUITA, 1983).

Figura 2 - Tipos de vegetação e de uso do solo na Floresta Nacional de Carajás, Pará



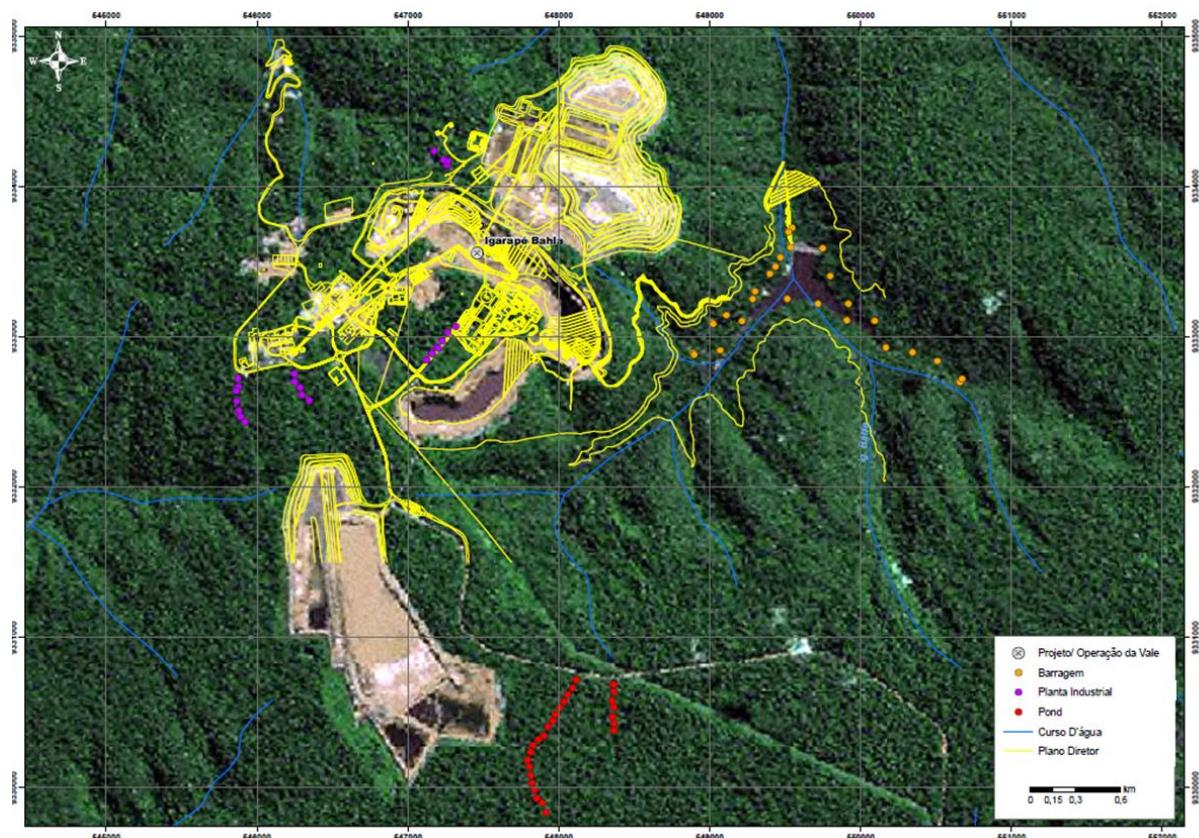
Fonte: ICMbio (2013)

4.2 Coleta de dados

As coletas de dados ocorreram em quatro campanhas realizadas na floresta ombrófila aberta de cipós, em novembro de 2012 e janeiro, março e junho de 2013, em três locais do complexo de Mineração Vale no Igarapé Bahia na Floresta Nacional de Carajás, denominados de Pond, Planta industrial e Barragem (Figura 3).

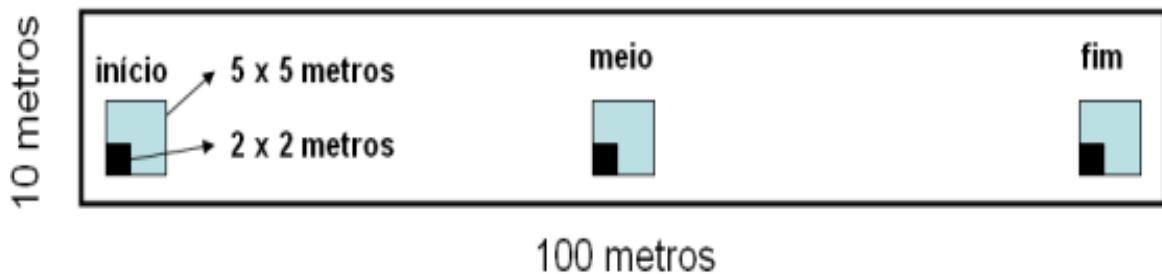
Nas quatro campanhas, foram amostradas 137 parcelas para regeneração natural distribuídas em: pond (37); planta industrial (40); barragem (60), e 172 para lianas lenhosas: Pond (51); Planta Industrial (54); Barragem (67). A distância mínima entre as parcelas foi de 50 metros em cada área. As parcelas botânicas foram estabelecidas usando as parcelas de um inventário florestal com tamanho de 10 x 100 metros (Figura 4).

Figura 3 - Imagem de satélite mostrando a localização dos três locais de amostragem da comunidade de lianas no Projeto Operação da Vale no Igarapé Bahia na Floresta Nacional de Carajás.



Fonte – Projeto: Geoambientes da Floresta Nacional de Carajás – MPEG/ITVALE

Figura 4- Esquema mostrando a distribuição das parcelas de 2 x 2 metros (regeneração natural e plantas herbáceas) e de 5 x 5 metros (cipós lenhosos, arumã, cipó-titica) na parcela de 10 x 100 metros do inventário florestal.



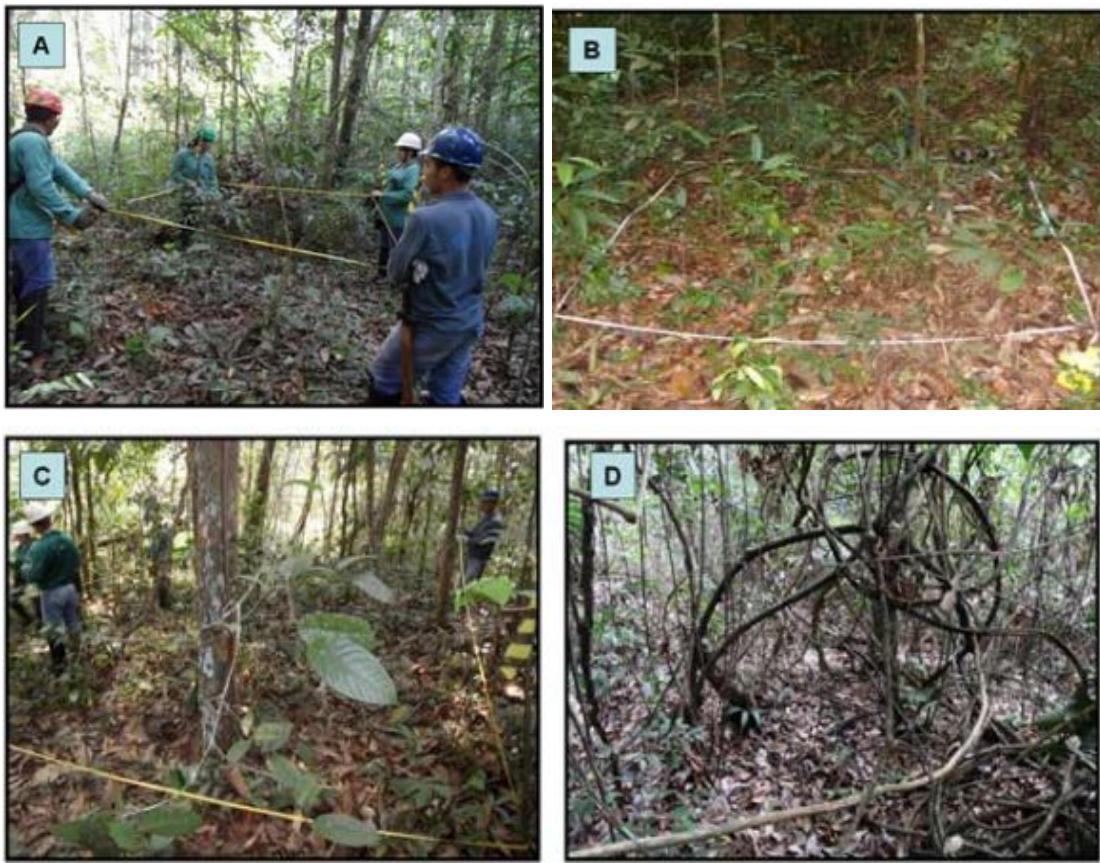
Em cada parcela do inventário florestal, foram implantadas três parcelas, no início, no centro e no fim das mesmas, a fim de obtermos uma independência entre as mesmas e evitar que os cipós com grandes comprimentos fossem contados em mais de uma parcela.

No levantamento da comunidade da regeneração natural de lianas foram estabelecidas 137 parcelas de 2 x 2 metros (Figura 5A), onde todas as lianas com até 20 cm de altura foram contadas e identificadas ao nível mais específico possível (Figura 5B). No levantamento da comunidade de lianas lenhosas foram estabelecidas 172 parcelas de 5 x 5 metros (Figura 5C e D), onde todas as lianas com diâmetro > 1 cm a 30 cm do solo.

As espécies amostradas foram medidas e identificadas ao nível mais específico possível por um técnico botânico do Museu Paraense Emílio Goeldi com mais de 30 anos de experiência de campo e de Herbário. Não houve coleta de material botânico nesse estudo.

A nomenclatura das espécies da comunidade de lianas adotado nessa dissertação foi baseada no Sistema de classificação botânica foi o Angiosperm Phylogeny Group (APG III) (2009). Os nomes científicos foram checados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/>).

Figura 5 - Implantação das parcelas para o levantamento da comunidade de plantas herbáceas e da regeneração natural (A e B) e a implantação das parcelas para o levantamento de lianas lenhosas (C e D).



4.3 Análise de dados

Os dados de florística e estrutura foram gerados no programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006).

A estimativa de riqueza de espécies da regeneração natural e plantas estabelecidas de lianas foi calculado no programa EstimateS 8 –Statiscal Estimation of species Richness and Shared Species form Samples - (COWELL & CODDINGTON, 1995).

Nesse estudo foi utilizado o estimador não-paramétrico Jackknife de 1^a ordem (COLWELL, 1997). Esse estimador se baseia na riqueza das espécies raras compartilhadas entre grupos de amostras, utilizando duas variáveis, *singletons* (espécies com somente um indivíduo) e *uniques* (espécies que ocorrem em somente uma amostra) (COLWELL, 1997), um padrão botânico comum na maioria das fisionomias de vegetação em regiões tropicais (GENTRY, 1982).

Para comparar a densidade de indivíduos e número de espécies entre os três locais de amostragens nos estratos da regeneração natural e lianas lenhosas foi usado o modelo de Análise de Variância Simples (One Way Anova) usando o número de parcelas em cada local como co-fator (ZAR, 2010).

A similaridade de espécies entre os três locais de amostragens dos estratos da regeneração natural e lianas lenhosas foram determinadas usando uma análise de ordenamento não paramétrico e pelo índice de similaridade de Jacard (ZAR, 2010) e o índice de diversidade utilizado foi o de Shannon (MAGURRAN, 1988).

5. RESULTADOS

5.1 Florística e estrutura da regeneração natural em escala local

Nas 137 parcelas foram determinadas 54 espécies, variando de 26 a 37 espécies. Tais valores são diferentes, pois não ocorreu regeneração natural em todos os locais de amostragem. Foi encontrado o índice de diversidade de Shannon de 2,8 a 2,9 (Tabela 1 e Apêndice 1).

Tabela 1 - Relação dos números de parcelas, indivíduo, espécies e índice de shannon nas três áreas de estudos dos estratos de lianas de regeneração natural

Local	Nº de parc.	Nº ind.	Nº spp	H'
Pond	37	92	26	2,8
Planta Industrial	40	114	29	2,9
Barragem	60	236	37	2,9
TOTAL	137	442	54	

Em relação à freqüência, 29 espécies (53.7% do total) foram restritas a um dos três locais de amostragens e somente 13 espécies (24.1% do total) foram comuns aos três locais de amostragens.

A comunidade de lianas da regeneração natural é representada por espécies com poucos indivíduos, 22 espécies (40.8% do total) têm até dois indivíduos representando-as e somente 11 espécies (20.4% do total) com mais de 10 indivíduos (Figura 6).

Não houve diferença significativa do número de indivíduos e de espécies entre os três locais de amostragem (Figura 7). Contudo, os padrões de similaridade florística evidenciaram baixa similaridade de espécies entre os locais, sendo de 34% entre o Pond e a Barragem, 49% entre o Pond e a Planta Industrial e 35% entre a Planta Industrial e a Barragem.

Figura 6 - Número e proporção total de espécies em relação ao número de indivíduos da comunidade de lianas da regeneração natural.

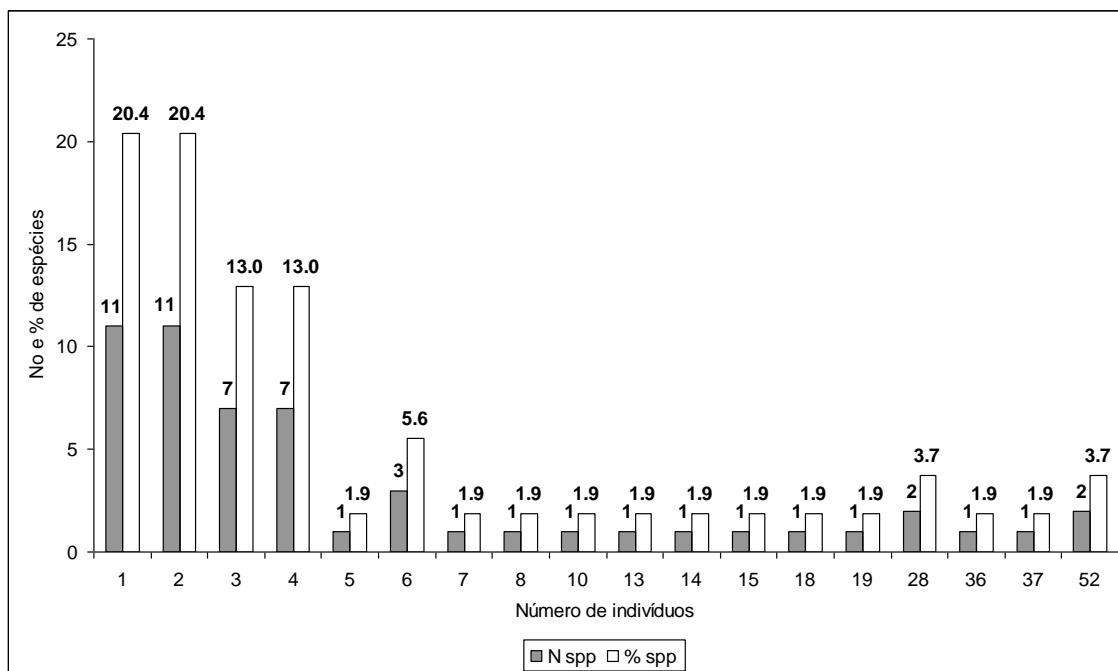
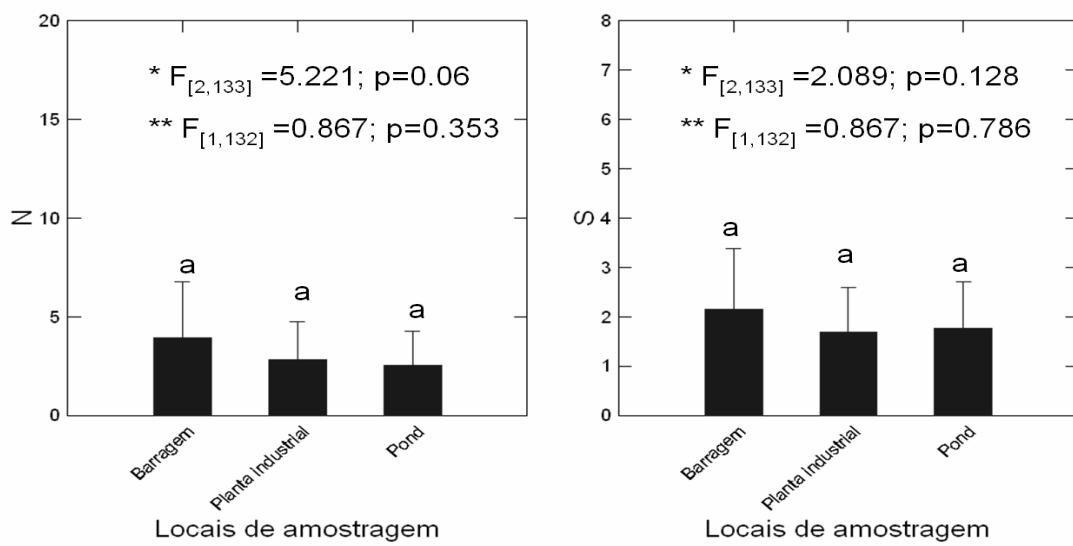


Figura 7 - Média e desvio padrão da densidade de indivíduos (N) e de espécies (S) da comunidade de lianas da regeneração natural entre os três locais de amostragem (letras iguais representam diferenças não significativas - * Efeito do local; ** Efeito do tamanho



5.1.2 Pond

A comunidade de lianas da regeneração natural na área Pond foi representada por 26 espécies distribuídas em 11 famílias, onde as famílias com maior densidade relativa e número de espécies foram Bignoniaceae e Dilleniaceae (Tabela 2).

Tabela 2 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânicas identificadas na regeneração natural da área do Pond

N	Família	N de ind	% Total	N de spp	% Total
1	Bignoniaceae	26	28,3	8	30,8
2	Celastraceae	2	2,2	2	7,7
3	Dilleniaceae	26	28,3	4	15,4
4	Dioscoreaceae	1	1,1	1	3,8
5	Fabaceae	5	5,4	2	7,7
6	Menispermaceae	3	3,3	2	7,7
7	Passifloraceae	1	1,1	1	3,8
8	Polygalaceae	2	2,2	1	3,8
9	Polygonaceae	11	12,0	1	3,8
10	Sapindaceae	12	13,0	2	7,7
11	Smilacaceae	3	3,3	2	7,7
Total		92	100,0	26	100,0

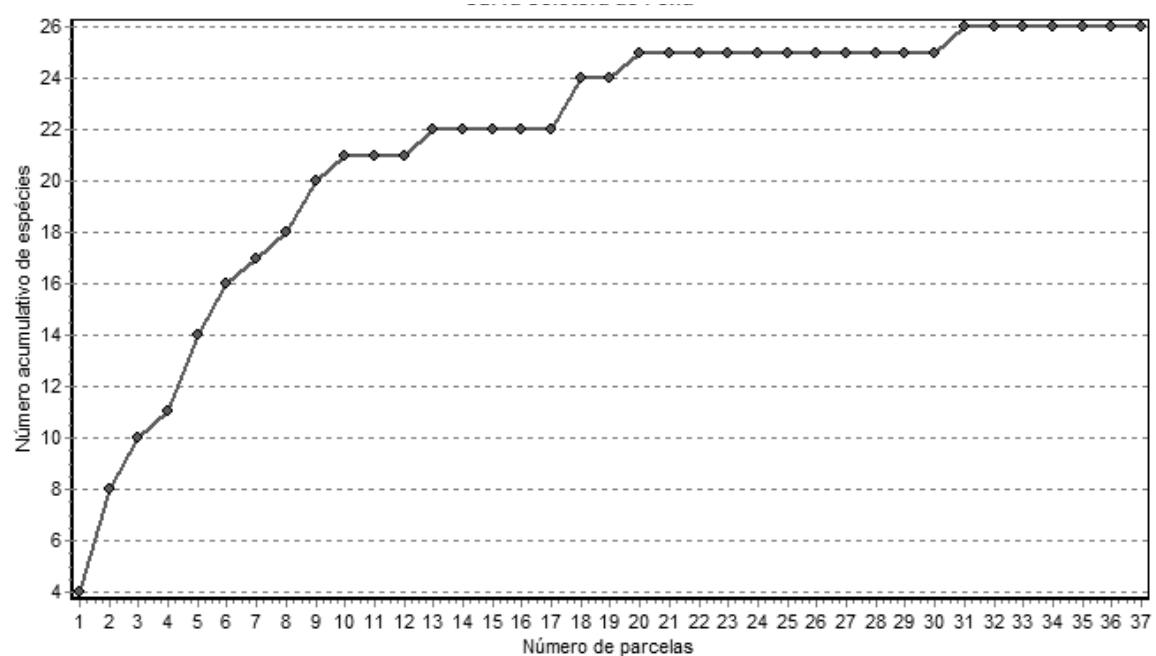
As cinco espécies mais abundantes representam 53,3% dos indivíduos amostrados, com destaque para *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. (Dilleniaceae) umas das espécies de lianas com maior densidade (Tabela 3).

Tabela 3 - As cinco espécies com maior densidade relativa (DR) no levantamento na área do Pond

N	Nome Científico	Familia	DR
1	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Dilleniaceae	16,3
2	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	12
3	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	9,8
4	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	8,7
5	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	6,5
Total			53,3
Demais espécies (21)			46,7

A Curva do coletor da comunidade da regeneração natural do local Pond atingiu uma assíntota ou estabilização (Figura 8).

Figura 8 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond.



Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um indivíduo (espécies raras) ou se ocorreram em somente uma parcela (espécies com baixa freqüência), representadas por 12 e 14 espécies, respectivamente (Tabelas 4 e 5) e que representam mais de 30% do total de espécies identificadas nesse local.

Tabela 4 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Abuta grandifolia</i>	Menispermaceae	1,09
2	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	1,09
3	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	1,09
4	<i>Dioclea virgata</i>	Fabaceae	1,09
5	<i>Dioscorea ceratandra</i>	Dioscoreaceae	1,09
6	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	1,09
7	<i>Fridericia nigrescens</i>	Bignoniaceae	1,09
8	<i>Passiflora acuminata</i>	Passifloraceae	1,09
9	<i>Prionostemma áspера</i>	Celastraceae	1,09
10	<i>Salacia impressifolia</i>	Celastraceae	1,09
11	<i>Smilax schomburgkiana</i>	Smilacaceae	1,09
12	<i>Tanaecium SP</i>	Bignoniaceae	1,09
TOTAL			13,08

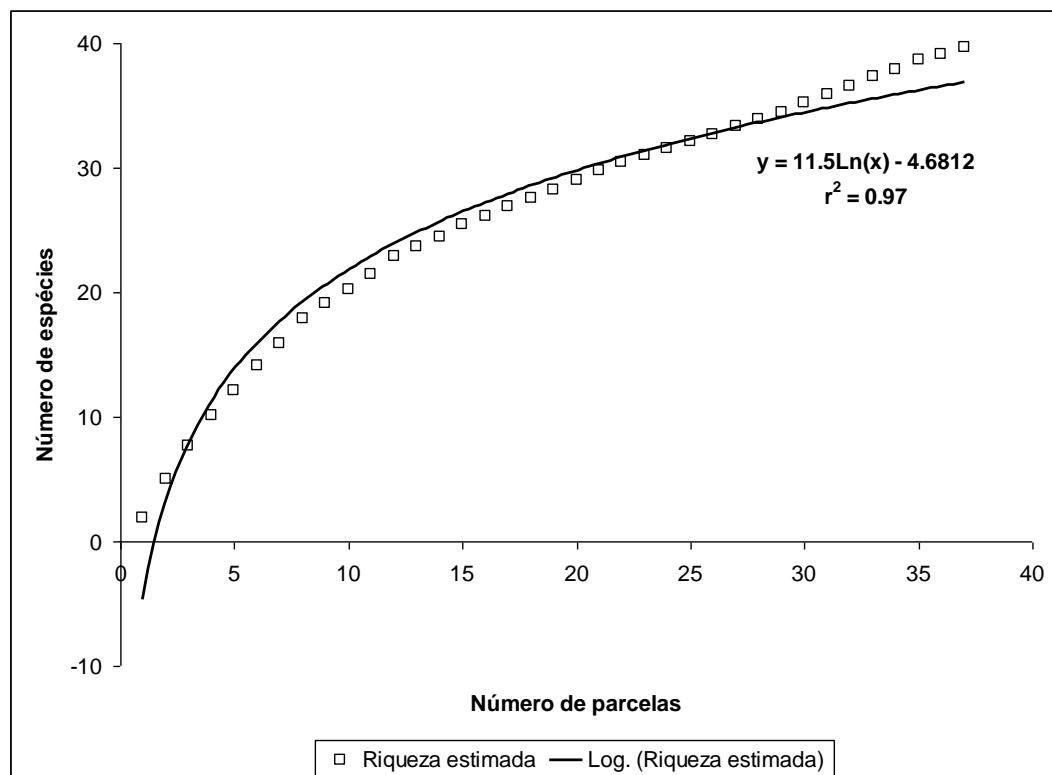
Tabela 5 - Espécies da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Abuta grandifolia</i>	Menispermaceae	1,09
2	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	1,09
3	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	1,09
4	<i>Dioclea virgata</i>	Fabaceae	1,09
5	<i>Dioscorea ceratandra</i>	Dioscoreaceae	1,09
6	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	1,09
7	<i>Fridericia nigrescens</i>	Bignoniaceae	1,09
8	<i>Passiflora acuminata</i>	Passifloraceae	1,09
9	<i>Pleonotoma jasminifolia</i>	Bignoniaceae	2,17
10	<i>Prionostemma áspера</i>	Celastraceae	1,09
11	<i>Salacia impressifolia</i>	Celastraceae	1,09
12	<i>Smilax schomburgkiana</i>	Smilacaceae	1,09
13	<i>Smilax syphilitica</i>	Smilacaceae	2,17
14	<i>Tanaecium SP</i>	Bignoniaceae	1,09
TOTAL			17,42

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem, estimou 39,6 espécies, ou seja, 66% do número de espécies desse levantamento, indicando que possivelmente o levantamento botânico foi satisfatório (Figura 9).

Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória é usando um modelo de ajuste logaritmo na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente 3 espécies.

Figura 9 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Pond.



5.1.3 Planta Industrial

A comunidade de plantas da regeneração natural de lianas na área Planta industrial é representada por 29 espécies distribuídas em 15 famílias (Tabela 6). As famílias Bignoniaceae e Sapindaceae apresentaram as maiores densidades relativas e de número de espécies, seguida da família Fabaceae (Tabela 6).

Tabela 6 - Número total e porcentagem total dos indivíduos e de espécies das famílias botânicas identificadas na regeneração natural na área Planta industrial

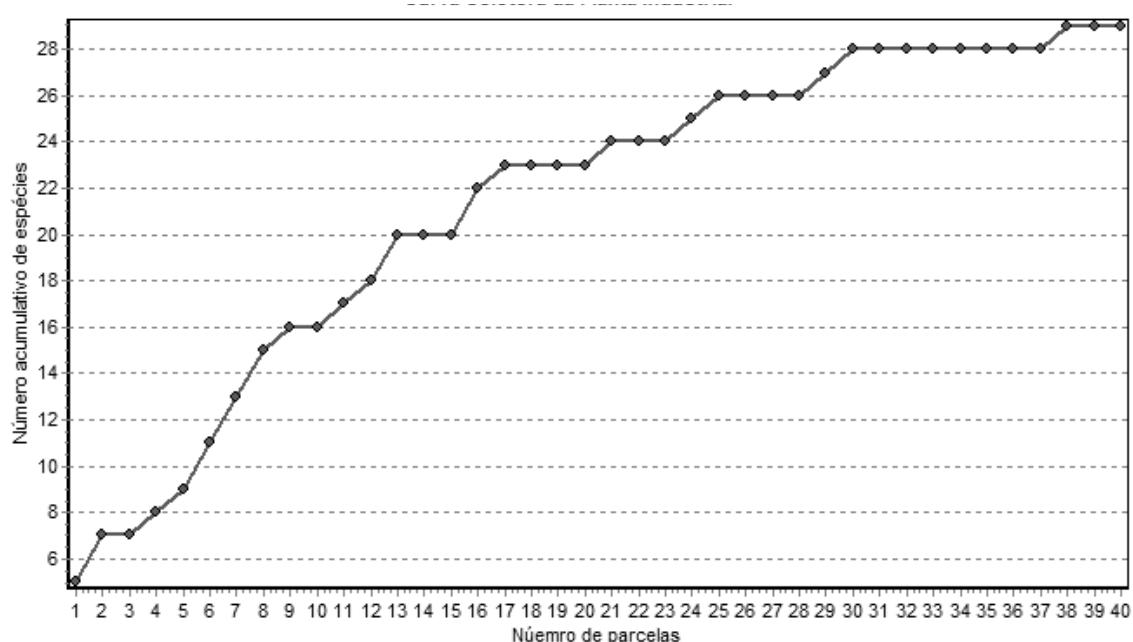
N	Família	N de ind.	% Total	N de spp	% total
1	Apocynaceae	1	0,9	1	3,4
2	Bignoniaceae	48	42,1	7	24,1
3	Celastraceae	2	1,8	1	3,4
4	Combretaceae	3	2,6	1	3,4
5	Connaraceae	1	0,9	1	3,4
6	Cucurbitaceae	2	1,8	1	3,4
7	Dilleniaceae	12	10,5	4	13,8
8	Fabaceae	9	7,9	5	17,2
9	Gnetaceae	2	1,8	1	3,4
10	Menispermaceae	2	1,8	1	3,4
11	Olacaceae	2	1,8	1	3,4
12	Passifloraceae	1	0,9	1	3,4
13	Polygonaceae	3	2,6	1	3,4
14	Sapindaceae	24	21,1	2	6,9
15	Smilacaceae	2	1,8	1	3,4
Total		114	100,0	29	100,0

As cinco espécies mais abundantes têm 52,6% dos indivíduos amostrados, com destaque para *Serjania paucidentata* DC. (Sapindaceae) a espécie de liana com maior densidade relativa no inventário desse estudo (Tabela 7).

Tabela 7 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área Planta Industrial.

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	14,9
2	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	13,2
3	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	12,3
4	<i>Fridericia cinnamomea</i>	Bignoniaceae	6,1
5	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	6,1
Total			52,6
Demais espécies (26)			47,4

A Curva do coletor da comunidade da regeneração natural do local Planta Industrial atingiu uma assíntota ou estabilização, demonstrando que a amostragem foi satisfatória (Figura 10).

Figura 10 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Planta Industrial.

Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um indivíduo (espécies raras) ou que ocorreram em somente uma parcela (baixa freqüência), representadas por 9 e 15 espécies, respectivamente (Tabelas 8 e 9) e que representam mais de 28% do total de espécies identificadas nesse local.

Tabela 8 -Espécies representadas por somente um indivíduo na comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond (DR= Densidade Relativa).

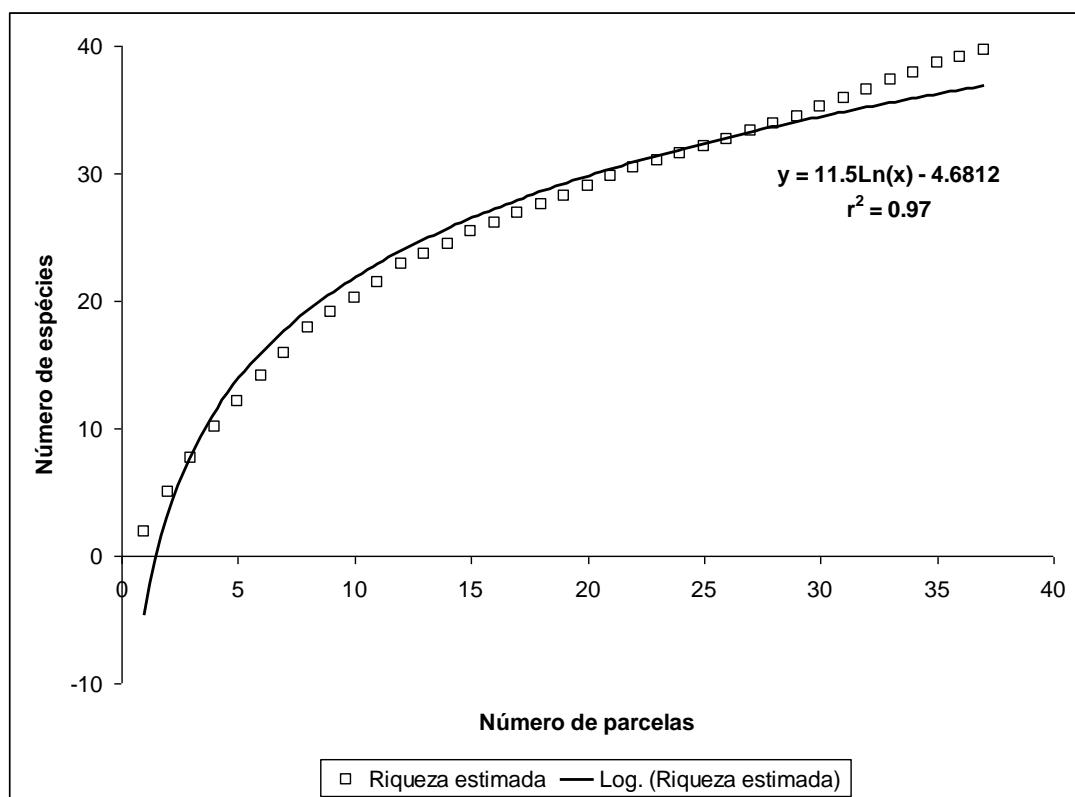
N	Nome científico	Família	DR
1	<i>Machaerium leiophyllum</i>	Fabaceae	0,88
2	<i>Passiflora glandulosa</i>	Passifloraceae	0,88
3	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	0,88
4	<i>Prionostemma aspera</i>	Celastraceae	0,88
5	<i>Senegalia multipinnata</i>	Fabaceae	0,88
6	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	0,88
7	<i>Smilax syphilitica</i>	Smilacaceae	0,88
8	<i>Tanaecium sp</i>	Bignoniaceae	0,88
9	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	0,88
Total			7,92

Tabela 9 - Espécies da comunidade de lianas da regeneração natural do local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Derris urucu</i>	Fabaceae	2,63
2	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	2,63
3	<i>Forsteronia acouci</i>	Apocynaceae	1,75
4	<i>Fridericia cinnamomea</i>	Bignoniaceae	1,75
5	<i>Fridericia nigrescens</i>	Bignoniaceae	1,75
6	<i>Gnetum nodiflorum</i>	Gnetaceae	1,75
7	<i>Machaerium leiophyllum</i>	Fabaceae	0,88
8	<i>Passiflora glandulosa</i>	Passifloraceae	0,88
9	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	0,88
10	<i>Prionostemma aspera</i>	Celastraceae	0,88
11	<i>Senegalia multipinnata</i>	Fabaceae	0,88
12	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	0,88
13	<i>Smilax syphilitica</i>	Smilacaceae	0,88
14	<i>Tanaecium sp</i>	Bignoniaceae	0,88
15	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	0,88
Total			20,18

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem foi de 43,6 espécies, ou seja, 66% do número de espécies desse levantamento (Figura 11). Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória, é usando um modelo de ajuste logaritmo na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente 3 espécies.

Figura 11 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Planta Industrial.



5.1.4 Barragem

A comunidade de plantas da regeneração de lianas na área da Barragem foi representada por 37 espécies distribuídas em 16 famílias, sendo as famílias com maiores densidades relativas e de número de espécies, Fabaceae, Bignoniaceae e Dilleniaceae. (Tabela 10).

As cinco espécies mais abundantes têm 58,5% dos indivíduos amostrados, destaque para *Phanera guianensis* (Aubl.) Vaz (Fabaceae) uma das espécies de lianas com maior densidade no inventário desse estudo (Tabela 11).

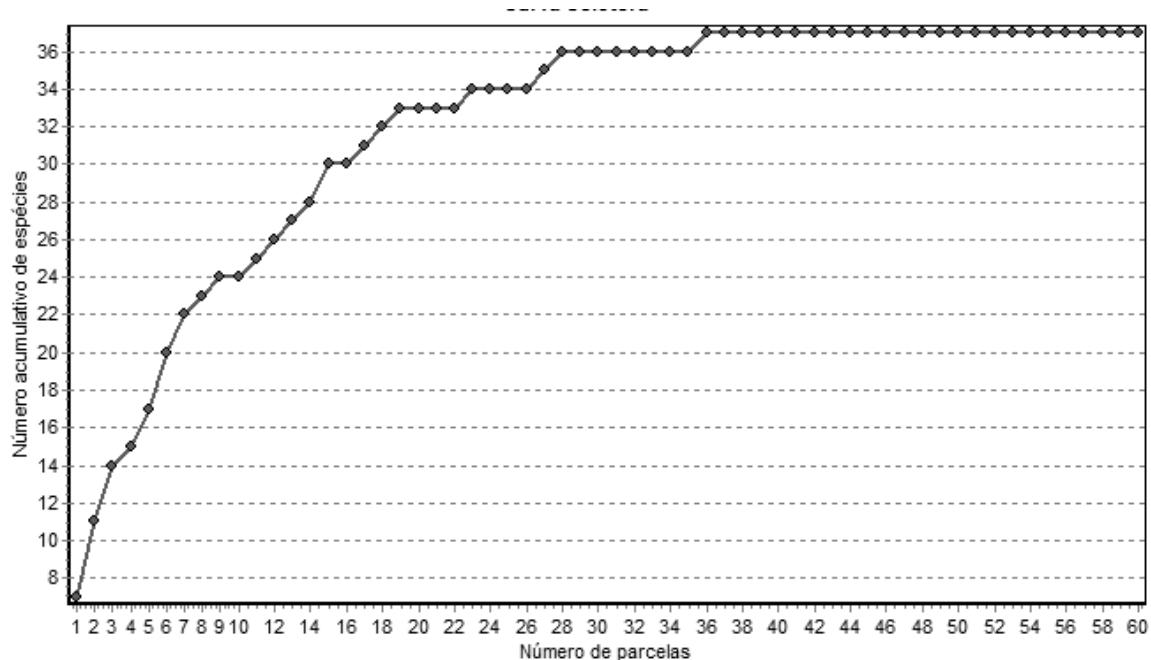
Tabela 10 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas na regeneração natural da área Barragem

N	Família	N de ind	% ind	N de spp	% de spp
1	Acanthaceae	2	0,85	1	2,70
2	Bignoniaceae	46	19,49	6	16,22
3	Celastraceae	2	0,85	1	2,70
4	Connaraceae	4	1,69	1	2,70
5	Cucurbitaceae	1	0,42	1	2,70
6	Dilleniaceae	17	7,20	4	10,81
7	Dioscoreaceae	2	0,85	1	2,70
8	Fabaceae	102	43,22	10	27,03
9	Loganiaceae	5	2,12	2	5,41
10	Malpighiaceae	2	0,85	1	2,70
11	Menispermaceae	1	0,42	1	2,70
12	Polygalaceae	2	0,85	1	2,70
13	Polygonaceae	24	10,17	2	5,41
14	Sapindaceae	20	8,47	3	8,11
15	Smilacaceae	5	2,12	1	2,70
16	Vitaceae	1	0,42	1	2,70
Total		236	100,00	37	100,00

Tabela 11 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área da Barragem

N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Phanera guianensis</i>	Fabaceae	22,0
2	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	13,1
3	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	9,3
4	<i>Dioclea bicolor</i>	Fabaceae	8,1
5	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	5,9
Total			58,5
Demais espécies (32)			41,5

A curva do coletor da comunidade de regeneração natural da Barragem atingiu uma assíntota ou estabilização, demonstrando que a amostragem foi satisfatória (Figura 12).

Figura 12 - Curva do coletor da comunidade de lianas da regeneração natural do local Barragem.

Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um indivíduo (espécies raras) ou que ocorreram em somente uma parcela (baixa freqüência), representadas por 8 e 14 espécies, respectivamente (Tabelas 12 e 13) e que representam mais 12% das espécies identificadas nesse levantamento.

Tabela 12 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas da regeneração natural do local Barragem (DR= Densidade Relativa).

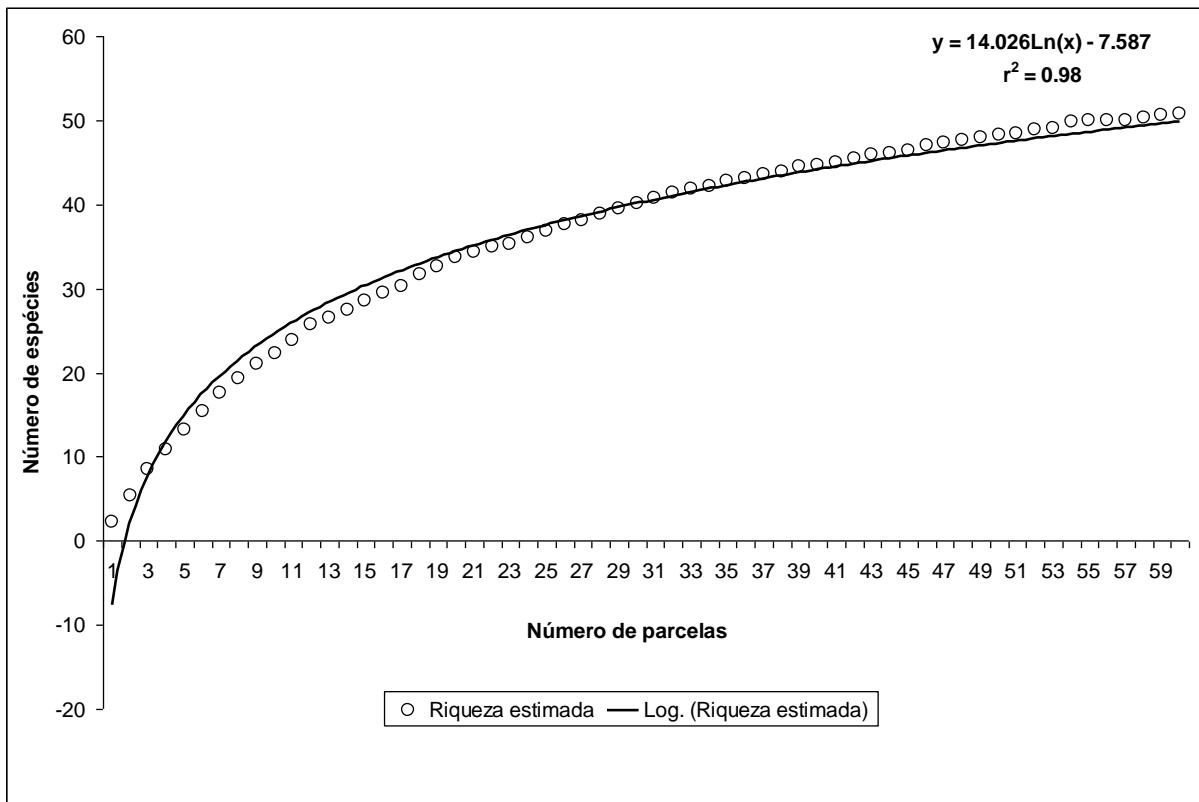
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Anemopaegma paraense</i>	Bignoniaceae	0,42
2	<i>Bauhinia unguilata</i>	Fabaceae	0,42
3	<i>Cissus sicyoides</i>	Vitaceae	0,42
4	<i>Gurania cissoides</i>	Cucurbitaceae	0,42
5	<i>Machaerium ferox</i>	Fabaceae	0,42
6	<i>Machaerium latifolium</i>	Fabaceae	0,42
7	<i>Sciatodenia sandwitiiana</i>	Menispermaceae	0,42
8	<i>Strychnos guianensis</i>	Loganiaceae	0,42
Total			3,36

Tabela 13 - Espécies da comunidade de lianas da regeneração natural do local Barragem encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa)

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Dialium guianense</i>	Fabaceae	1,27
2	<i>Banisteriopsis lucida</i>	Malpighiaceae	0,85
3	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,85
4	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	0,85
5	<i>Mendoncia hoffmannseggiana</i>	Acanthaceae	0,85
6	<i>Moutabea guianensis</i>	Polygalaceae	0,85
7	<i>Anemopaegma paraense</i>	Bignoniaceae	0,42
8	<i>Bauhinia unguilata</i>	Fabaceae	0,42
9	<i>Cissus sicyoides</i>	Vitaceae	0,42
10	<i>Gurania cissoides</i>	Cucurbitaceae	0,42
11	<i>Machaerium ferox</i>	Fabaceae	0,42
12	<i>Machaerium latifolium</i>	Fabaceae	0,42
13	<i>Sciatodenia sandwitiiana</i>	Menispermaceae	0,42
14	<i>Strychnos guianensis</i>	Loganiaceae	0,42
Total			8,88

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem, estimou 58,8 espécies, ou seja, 73% do número de espécies desse levantamento. Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória é usando um modelo de ajuste logarítmico na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente 3 espécies (Figura 13).

Figura 13 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1^a ordem da comunidade da regeneração natural de lianas do local Barragem.



5.1.5 Comparação das espécies abundantes entre os locais

As cinco espécies com as maiores densidades relativas representam de 52,6 a 58,5 do total de indivíduos amostrados entre os locais. Contudo, há uma grande diferença na composição das espécies, onde somente *Adenocalymma schomburgkii* (DC.) L. G. Lohmann (Bignoniaceae) foi comum aos três locais (Tabela 12).

Tabela 12 - Espécies com as maiores densidades relativas (DR) da comunidade de lianas de regeneração natural entre os três locais de amostragens

POND			
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Dilleniaceae	16,3
2	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	12
3	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	9,8
4	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	8,7
5	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	6,5
Total			53,3
Demais espécies (21)			46,7
PLANTA INDUSTRIAL			
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	14,9
2	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	13,2
3	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	12,3
4	<i>Fridericia cinnamomea</i>	Bignoniaceae	6,1
5	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	6,1
Total			52,6
Demais espécies (26)			47,4
BARRAGEM			
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Phanera guianensis</i>	Fabaceae	22
2	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	13,1
3	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	9,3
4	<i>Dioclea bicolor</i>	Fabaceae	8,1
5	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	5,9
Total			58,5
Demais espécies (32)			41,5

5.2 FLORÍSTICA E ESTRUTURA DAS LIANAS LENHOSAS

Foram amostradas 172 parcelas nas três áreas de estudo, variando de 51 a 67 parcelas. O número total de espécies foi de 138, variando de 43 a 50 entre os três locais de amostragens e o índice de diversidade variou de 3,1 a 3,3 entre os três locais de amostragens (Tabela 13 e Apêndice 2).

Tabela 13 - Relação dos números de parcelas, indivíduos, espécies e diversidade de espécies da comunidade de lianas lenhosa entre os três locais de amostragens.

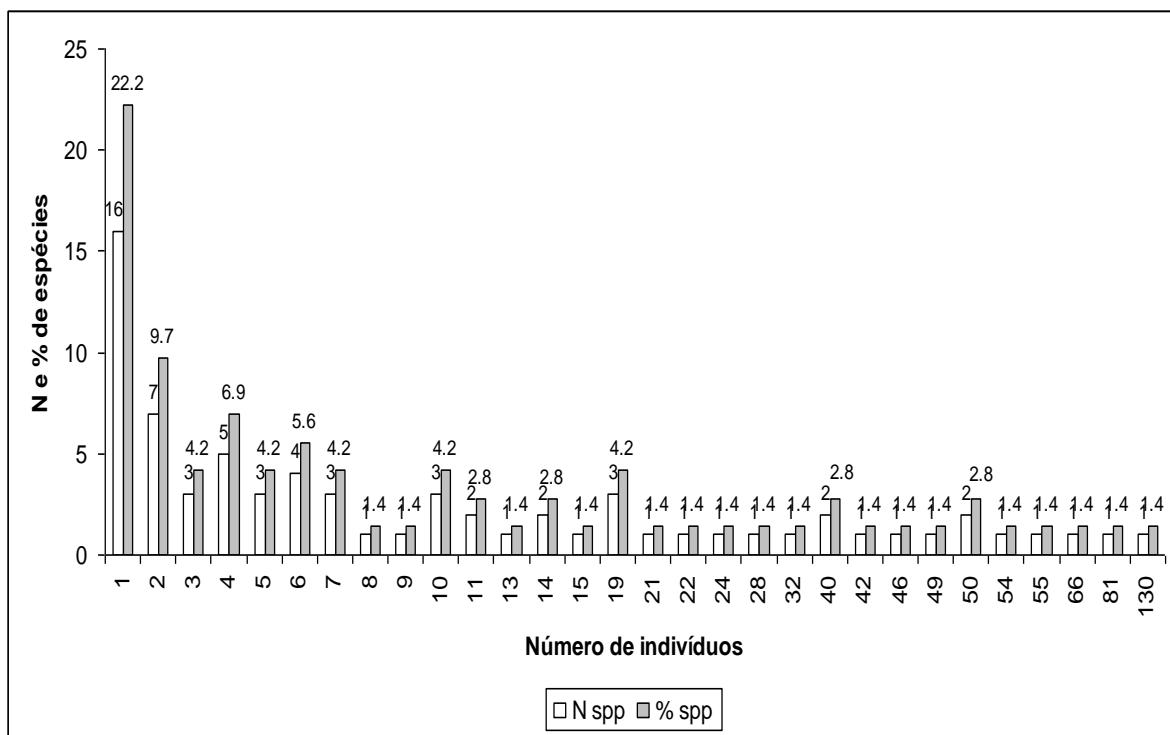
Local	Nº de parc.	Nº ind.	Nº spp	H'
Pond	51	289	45	3,3
Planta Industrial	54	394	50	3,3
Barragem	67	448	43	3,1
TOTAL	172	1.131	72	

Em relação à freqüência, 32 espécies (44.4% do total) foram restritas a um dos três locais de amostragens e 26 espécies (36.1% do total) foram comuns aos três locais de amostragens (Apêndice 2).

A comunidade de lianas lenhosas é representada por espécies com poucos indivíduos, 23 espécies (31.9% do total) têm até dois indivíduos representando-as e somente 26 espécies (36.1% do total) mais de 10 indivíduos (Figura 14).

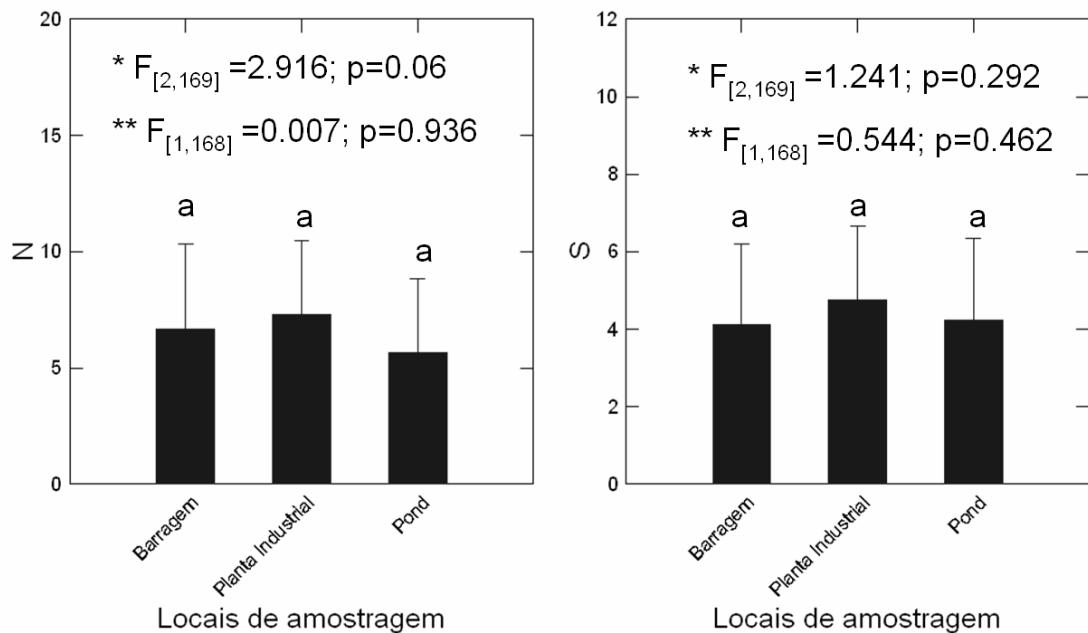
Os padrões de similaridade florística evidenciaram baixa similaridade de espécies entre os locais de amostragem, sendo de 44% entre o Pond e a Barragem, 45% entre o Pond e a Planta Industrial e 43% entre a Planta Industrial e a Barragem.

Figura 14 - Número e proporção total de espécies em relação ao número de indivíduos da comunidade de lianas lenhosas



Não houve diferença significativa do número de indivíduos e de espécies da comunidade de lianas lenhosas entre os três locais de amostragem, mesmo com número de parcelas sendo diferentes entre os locais (Figura 15).

Figura 15 - Média e desvio padrão da densidade de indivíduos (N) e de espécies (S) da comunidade de lianas lenhosas entre os três locais de amostragem (letras iguais representam diferenças não significativas
 - * Efeito do local; ** Efeito do tamanho da amostragem



5.2.1. Pond

A comunidade de plantas de lianas lenhosas na área Pond é representada por 45 espécies distribuídas em 22 famílias, sendo as famílias com maior densidade relativa e de número de espécies as Bignoniaceae e Fabaceae (Tabela 14).

Tabela 14 - Número total e % total dos indivíduos e de espécies das famílias botânicas da comunidade de lianas lenhosas do local Pond.

N	Família	N. Ind	% Total	N. Spp	% Total
1	Annonaceae	1	0,35	1	2,2
2	Apocynaceae	10	3,46	2	4,4
3	Bignoniaceae	99	34,26	8	17,8
4	Celastraceae	9	3,11	4	8,9
5	Combretaceae	24	8,3	1	2,2
6	Connaraceae	4	1,38	1	2,2
7	Convolvulaceae	2	0,69	1	2,2
8	Dilleniaceae	19	6,57	4	8,9
9	Euphorbiaceae	4	1,38	1	2,2
10	Fabaceae	24	8,3	5	11,1
11	Loganiaceae	9	3,11	1	2,2
12	Malpighiaceae	7	2,42	2	4,4
13	Menispermaceae	10	3,46	2	4,4
14	Olacaceae	2	0,69	1	2,2
15	Passifloraceae	10	3,46	1	2,2
16	Piperaceae	2	0,69	2	4,4
17	Polygalaceae	10	3,46	1	2,2
18	Polygonaceae	20	6,92	2	4,4
19	Rhamnaceae	1	0,35	1	2,2
20	Rutaceae	1	0,35	1	2,2
21	Sapindaceae	18	6,23	1	2,2
22	Smilacaceae	3	1,04	2	4,4
TOTAL		289	100	45	100

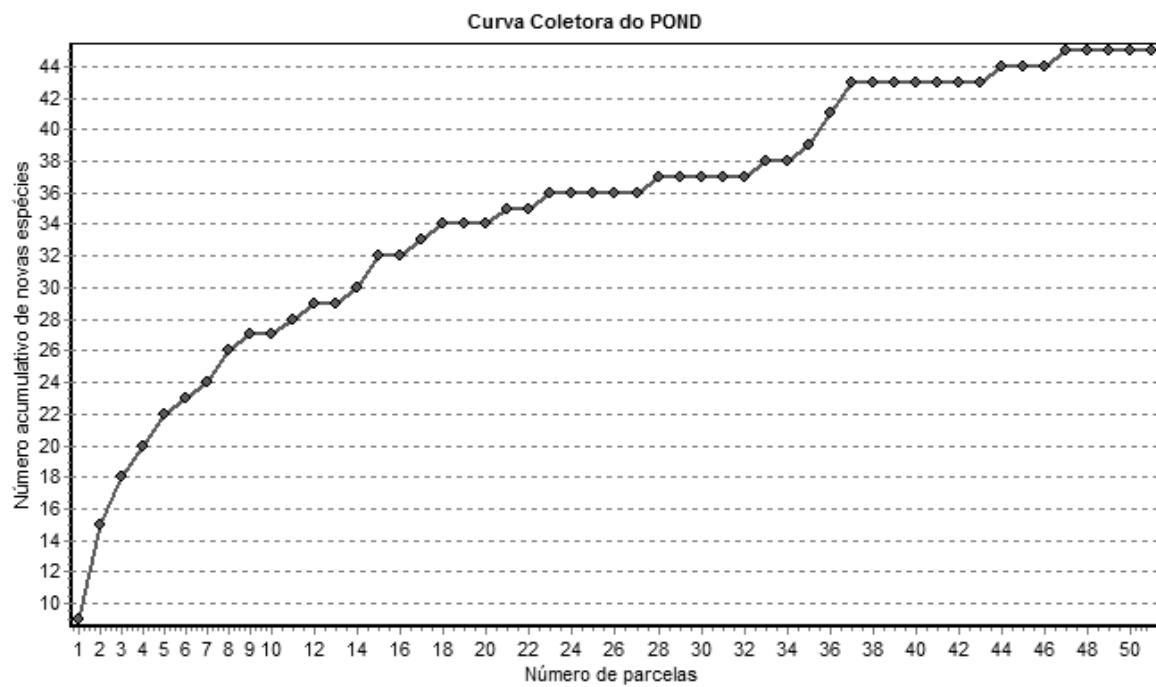
As cinco espécies mais abundantes têm 38% dos indivíduos amostrados com destaque para *Adenocalymma neoflavidum* L. G. Lohmann (Bignoniaceae) umas das espécies de lianas lenhosas com maior densidade no inventário desse estudo (Tabela 15).

Tabela 15 - Cinco espécies mais abundantes da comunidade de lianas lenhosas da área do Pond

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	10,73
2	<i>Combretum laurifolium</i>	Combretaceae	8,3
3	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	6,57
4	<i>Coccocloba densifrons</i>	Polygonaceae	6,23
5	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	6,23
Total			38,06
Demais espécies (40)			61,9

A curva do coletor da comunidade de regeneração natural da área pond atingiu um assíntota ou estabilização a partir da parcela 38, demonstrando que a amostragem foi satisfatória (Figura 15).

Figura 15 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Pond



Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um individuo (espécies raras) ou se ocorreram em somente uma parcela (baixa freqüência) que foram representadas por 14 e 15 espécies, respectivamente (Tabelas 16 e 17), representando 12% do total de espécies identificadas.

Tabela 16 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas lenhosas do local Pond (DR= Densidade Relativa).

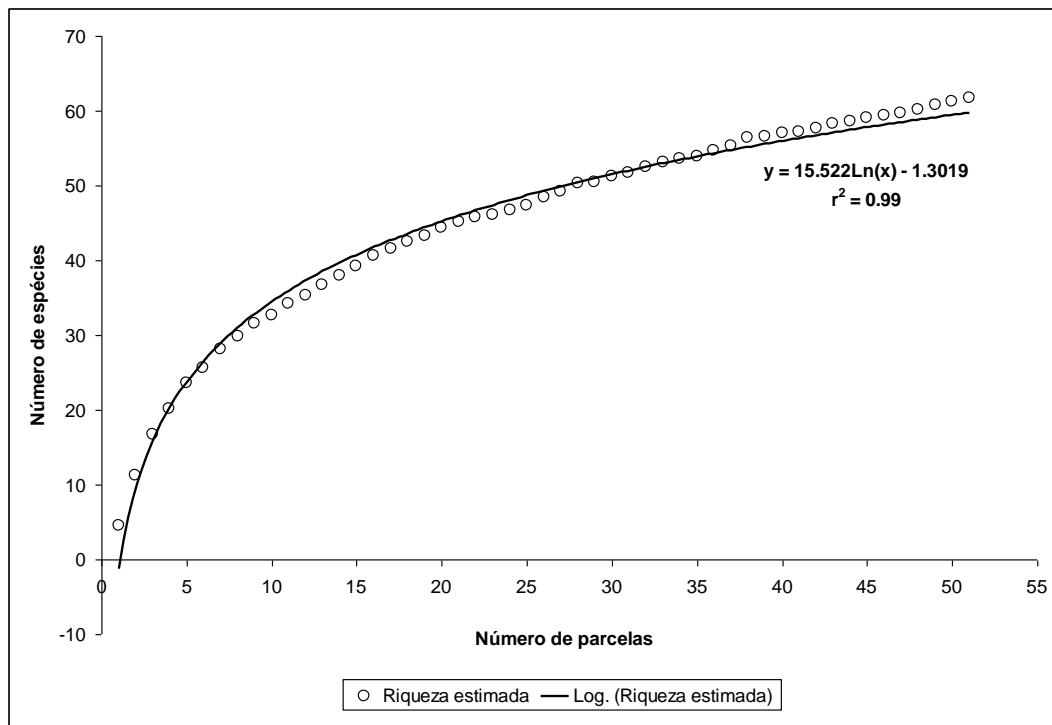
N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Annona scandens</i>	Annonaceae	0,35
2	<i>Cheinoclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,35
3	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	0,35
4	<i>Derris floribunda</i>	Fabaceae	0,35
5	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	0,35
6	<i>Gouania pyrifolia</i>	Rhamnaceae	0,35
7	<i>Manaosella sp1</i>	Bignoniaceae	0,35
8	<i>Odontadenia nitida</i>	Apocynaceae	0,35
9	<i>Piper hispidum</i>	Piperaceae	0,35
10	<i>Piper scandens</i>	Piperaceae	0,35
11	<i>Salacia impressifolia</i>	Celastraceae	0,35
12	<i>Senegalia multipinnata</i>	Fabaceae	0,35
13	<i>Sigmatanthus paraensis</i>	Rutaceae	0,35
14	<i>Smilax schomburgkiana</i>	Smilacaceae	0,35
TOTAL			4,9

Tabela 17 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do Local Pond encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Banisteriopsis lucida</i>	Malpighiaceae	0,69
2	<i>Lundia densiflora</i>	Bignoniaceae	0,69
3	<i>Smilax syphilitica</i>	Smilacaceae	0,69
4	<i>Annona scandens</i>	Annonaceae	0,35
5	<i>Cheinoclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,35
6	<i>Davilla kunthii</i>	Dilleniaceae	0,35
7	<i>Derris floribunda</i>	Fabaceae	0,35
8	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	0,35
9	<i>Gouania pyrifolia</i>	Rhamnaceae	0,35
10	<i>Manaosella sp1</i>	Bignoniaceae	0,35
11	<i>Odontadenia nitida</i>	Apocynaceae	0,35
12	<i>Piper hispidum</i>	Piperaceae	0,35
13	<i>Piper scandens</i>	Piperaceae	0,35
14	<i>Salacia impressifolia</i>	Celastraceae	0,35
15	<i>Senegalia multipinnata</i>	Fabaceae	0,35
14	<i>Sigmatanthus paraensis</i>	Rutaceae	0,35
15	<i>Smilax schomburgkiana</i>	Smilacaceae	0,35
TOTAL			6,97

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem, estimou 61.7 espécies, ou seja, 82% do número de espécies desse levantamento (Figura 16). Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória é usando um modelo de ajuste logaritmo na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente 9 espécies

Figura 16 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1^a ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Pond.



5.2.2 Planta Industrial

A comunidade de plantas com forma de lianas lenhosa na área Planta industrial é representada por 50 espécies distribuídas em 25 famílias, onde Bignoniaceae e Fabaceae foram as mais representativas quanto a densidade relativa e número de espécies (Tabela 18).

Tabela 18 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas na comunidade de lianas lenhosas na área da Planta Industrial.

N	Família	N° de Ind	% Total	N. Spp	% Total
1	Annonaceae	1	0,3	1	2
2	Apocynaceae	8	2,0	2	4
3	Bignoniaceae	150	38,1	9	18
4	Celastraceae	4	1,0	3	6
5	Combretaceae	31	7,9	1	2
6	Connaraceae	4	1,0	1	2
7	Convolvulaceae	3	0,8	1	2
8	Cucurbitaceae	2	0,5	1	2
9	Dilleniaceae	40	10,2	4	8
10	Euphorbiaceae	6	1,5	1	2
11	Fabaceae	42	10,7	6	12
12	Gnetaceae	4	1,0	1	2
13	Loganiaceae	3	0,8	2	4
14	Malpighiaceae	6	1,5	2	4
15	Menispermaceae	19	4,8	2	4
16	Olacaceae	7	1,8	1	2
17	Passifloraceae	8	2,0	2	4
18	Piperaceae	2	0,5	1	2
19	Polygalaceae	4	1,0	1	2
20	Polygonaceae	17	4,3	2	4
21	Rhamnaceae	3	0,8	1	2
22	Rubiaceae	1	0,3	1	2
23	Rutaceae	2	0,5	1	2
24	Sapindaceae	24	6,1	2	4
25	Smilacaceae	3	0,8	1	2
TOTAL		394	100,0	50	100

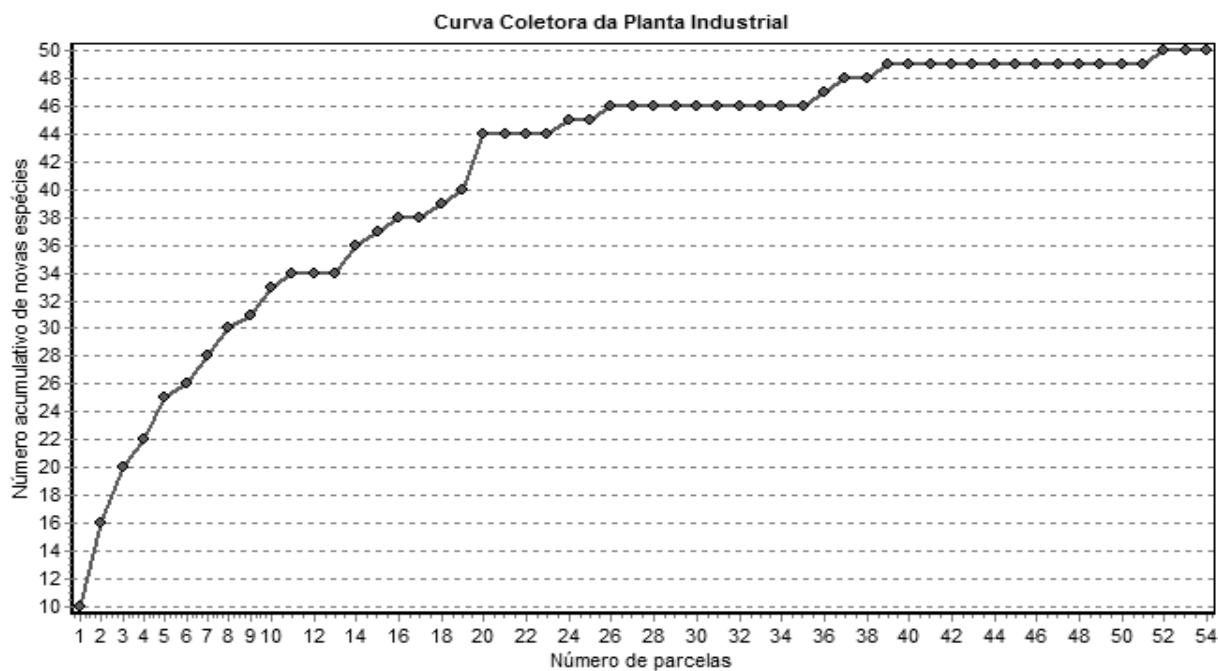
As cinco espécies mais abundantes têm 37,8% dos indivíduos amostrados com destaque para *Adenocalymma schomburgkii* (DC) L. G. Lohmann (Bignoniaceae) uma das espécies de lianas lenhosas com maior densidade no inventário desse estudo (Tabela 19).

Tabela 19 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento no local Planta Industrial.

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	10,91
2	<i>Combretum laurifolium</i>	Combretaceae	7,87
3	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	7,61
4	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	5,84
5	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	5,58
TOTAL			37,81
Demais espécies (45)			62,19

A curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Planta industrial atingiu uma assíntota ou estabilização a partir da parcela 39, demonstrando que a amostragem foi satisfatória (Figura 17).

Figura 17 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial.



Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um individuo (espécies raras) ou se ocorreram em somente uma parcela (baixa freqüência) que nesse local foram representadas por 11 e 14 espécies, respectivamente (Tabelas 20 e 21), que representam mais de 34% do total de espécies.

Tabela 20 - Espécies representadas por somente um individuo na comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial (DR= Densidade Relativa).

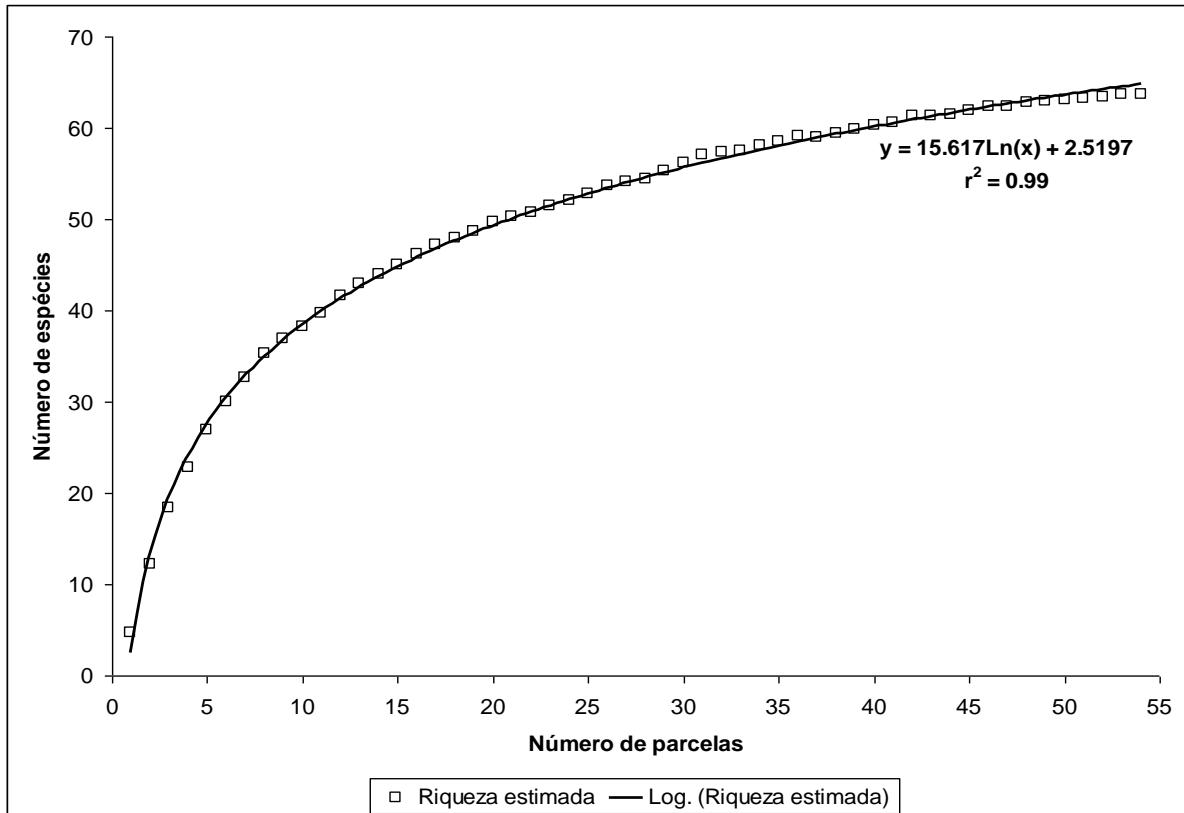
N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Odontadenia nitida</i>	Apocynaceae	0,25
2	<i>Coccoloba mollis</i>	Polygonaceae	0,25
3	<i>Sigmatanthus trifoliatus</i>	Rutaceae	0,51
4	<i>Gurania cissoides</i>	Cucurbitaceae	0,51
5	<i>Maripa scandens</i>	Convolvulaceae	0,76
6	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	0,76
7	<i>Banisteriopsis lucida</i>	Malpighiaceae	1,02
8	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	1,78
9	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Dilleniaceae	2,28
10	<i>Phanera splendens</i>	Fabaceae	5,58
11	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	5,84
TOTAL			19,54

Tabela 21 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Odontadenia nitida</i>	Apocynaceae	0,25
2	<i>Hippocratea volubilis</i>	Celastraceae	0,25
3	<i>Coccoloba mollis</i>	Polygonaceae	0,25
4	<i>Sigmatanthus trifoliatus</i>	Rutaceae	0,51
5	<i>Gurania cissoides</i>	Cucurbitaceae	0,51
6	<i>Maripa scandens</i>	Convolvulaceae	0,76
7	<i>Doliocarpus amazonicus</i>	Dilleniaceae	0,76
8	<i>Lundia densiflora</i>	Bignoniaceae	1,02
9	<i>Banisteriopsis lucida</i>	Malpighiaceae	1,02
10	<i>Paullinia pinnata</i>	Sapindaceae	1,78
11	<i>Doliocarpus dentatus</i>	Dilleniaceae	2,28
12	<i>Anemopaegma paraense</i>	Bignoniaceae	4,06
13	<i>Phanera splendens</i>	Fabaceae	5,58
14	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	5,84
TOTAL			24,87

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem, estimou 64 espécies, ou seja, 78% do número de espécies desse levantamento (Figura 18).

Figura 18 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1^a ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Planta Industrial.



Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória é usando um modelo de ajuste logaritmo na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente 12 espécies.

5.2.3 Barragem

A comunidade de plantas com forma de lianas lenhosas na área Barragem é representada por 43 espécies distribuídas em 18 famílias, onde Bignoniaceae e Fabaceae foram as mais representativas quanto a densidade relativa e número de espécies (Tabela 22).

Tabela 22 - Número total e % total dos indivíduos e espécies da família botânica identificadas nos estratos de lianas lenhosas da área da Barragem

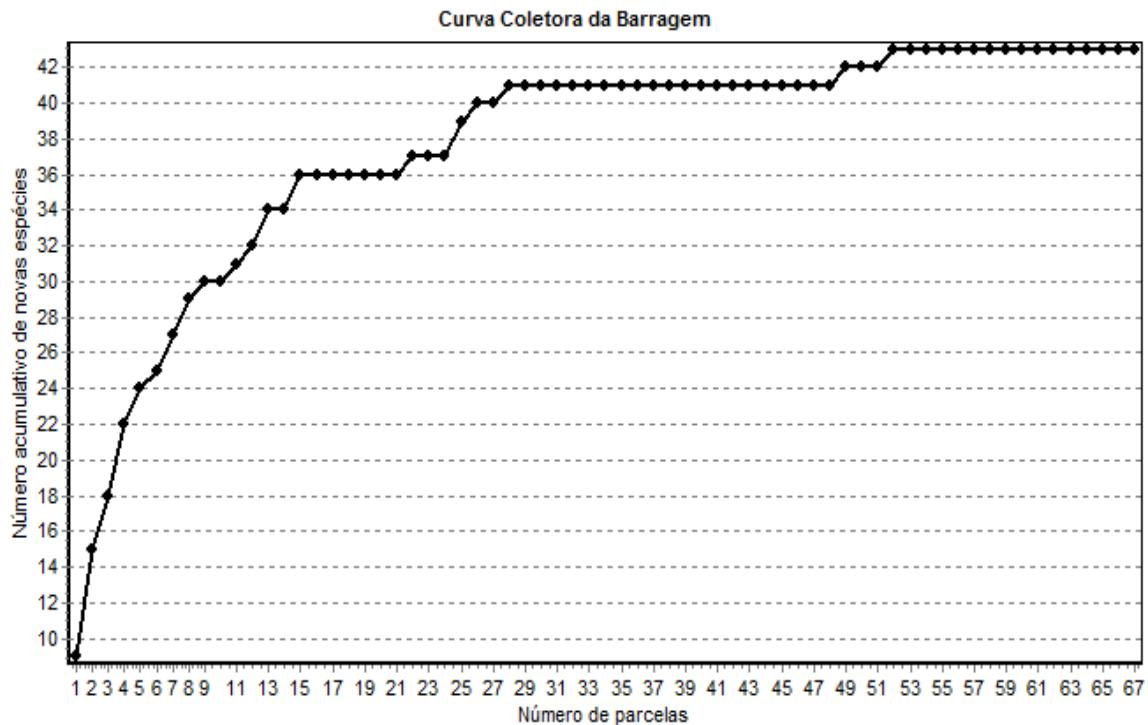
N	Famílias	Nº ind.	% Total	Nº spp.	% Total
1	Apocynaceae	26	5,8	1	2,3
2	Bignoniaceae	170	37,95	8	18,6
3	Cannabaceae	1	0,22	1	2,3
4	Celastraceae	4	0,89	2	4,7
5	Combretaceae	53	11,83	2	4,7
6	Dilleniaceae	29	6,47	3	7,0
7	Fabaceae	61	13,62	10	23,3
8	Icacinaceae	3	0,67	1	2,3
9	Loganiaceae	7	1,56	2	4,7
10	Malpighiaceae	13	2,9	3	7,0
11	Meliaceae	1	0,22	1	2,3
12	Menispermaceae	4	0,89	1	2,3
13	Olacaceae	13	2,9	1	2,3
14	Passifloraceae	4	0,89	1	2,3
15	Piperaceae	1	0,22	1	2,3
16	Polygalaceae	5	1,12	1	2,3
17	Polygonaceae	34	7,59	2	4,7
18	Sapindaceae	19	4,24	2	4,7
TOTAL		448	100	43	100,0

As cinco espécies mais abundantes têm 47,76 % dos indivíduos amostrados com destaque para *Adenocalymma schomburgkii* (DC) L. G. Lohmann (Bignoniaceae) umas das espécies de lianas lenhosas com maior densidade no inventário desse estudo (Tabela 23).

Tabela 23 - As cinco espécies e famílias mais abundantes no levantamento na área da Barragem

N	Nome Científico	Famílias	DR
1	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	17,41
2	<i>Combretum rotundifolium</i>	Combretaceae	10,27
3	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	7,14
4	<i>Bignonia nocturna</i>	Bignoniaceae	7,14
5	<i>Forsteronia acouci</i>	Apocynaceae	5,8
TOTAL			47,76
Demais espécies (38)			52,24

A curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Barragem atingiu uma assíntota ou estabilização a partir da parcela 52, demonstrando que a amostragem foi satisfatória (Figura 19).

Figura 19 - Curva do coletor da comunidade de lianas lenhosas do local Barragem.

Contudo, esse resultado não leva em consideração as espécies representadas por somente um indivíduo (Espécies raras) ou se ocorreram em somente uma parcela (baixa freqüência) que nesse local foram representadas por 8 e 12 espécies, respectivamente (Tabelas 24 e 25).

Tabela 24 - Espécies representadas por somente um indivíduo na comunidade de lianas lenhosas do local Barragem (DR= Densidade Relativa).

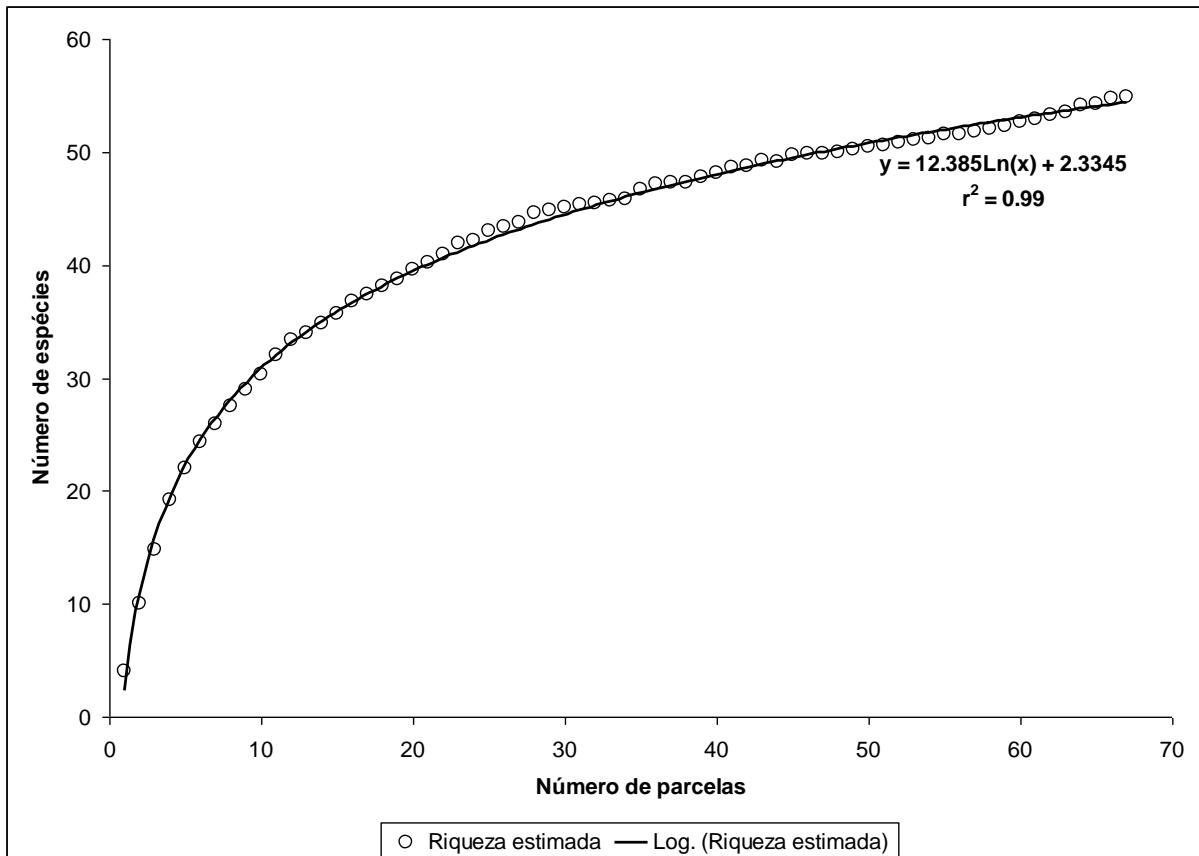
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Piper scandens</i>	Piperaceae	0,22
2	<i>Machaerium quinata</i>	Fabaceae	0,22
3	<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae	0,22
4	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae	0,22
5	<i>Derris amazonicum</i>	Fabaceae	0,22
6	<i>Cheinoclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,22
7	<i>Celtis spinosa</i>	Cannabaceae	0,22
8	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	0,22
TOTAL			1,76

Tabela 25 - Espécies da comunidade de lianas lenhosas do Local Barragem encontradas em somente uma parcela (DR= Densidade Relativa).

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Strychnos mitscherlichii</i>	Loganiaceae	0,45
2	<i>Niedenzuella stannea</i>	Malpighiaceae	0,45
3	<i>Machaerium madeiranum</i>	Fabaceae	0,45
4	<i>Coccoloba mollis</i>	Polygonaceae	0,45
5	<i>Piper scandens</i>	Piperaceae	0,22
6	<i>Machaerium quinata</i>	Fabaceae	0,22
7	<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae	0,22
8	<i>Guarea sp.</i>	Meliaceae	0,22
9	<i>Derris amazonicum</i>	Fabaceae	0,22
10	<i>Cheinoclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,22
11	<i>Celtis spinosa</i>	Cannabaceae	0,22
12	<i>Bunchosia argentea</i>	Malpighiaceae	0,22
TOTAL			3,56

Levando esses padrões em consideração, a estimativa de riqueza do *Jackknife* de 1º ordem, estimou 58 espécies, ou seja, 78% do número de espécies desse levantamento (Figura 20)

Figura 20 - Número de espécies obtidas pelo estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem da comunidade de lianas lenhosas do local Barragem.



Outra maneira de demonstrar que a amostragem foi satisfatória é usando um modelo de ajuste logarítmico na curva da riqueza estimada, onde dobrando o número de parcelas do levantamento botânico, o número de novas espécies acrescidas é de somente oito espécies.

5.2.4 Comparação das espécies mais abundantes entre as três áreas

As cinco espécies com as maiores densidades relativas representam de 38,06 a 47,76 do total de indivíduos amostrados entre as áreas. Contudo, há uma grande diferença na composição das espécies mais abundantes, não aparecendo espécies em comum nas três áreas (Tabela 26).

Tabela 26 - Espécie comum às três áreas de estudo do levantamento de lianas lenhosas

POND			
N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	10,73
2	<i>Combretum laurifolium</i>	Combretaceae	8,3
3	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	6,57
4	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	6,23
5	<i>Serjania paucidentata</i>	Sapindaceae	6,23
Total			38,06
Demais espécies (40)			61,9

PLANTA INDUSTRIAL

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	10,91
2	<i>Combretum laurifolium</i>	Combretaceae	7,87
3	<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	7,61
4	<i>Tetracera willdenowiana</i>	Dilleniaceae	5,84
5	<i>Callichlamys latifolia</i>	Bignoniaceae	5,58
TOTAL			37,81
Demais espécies (45)			62,19

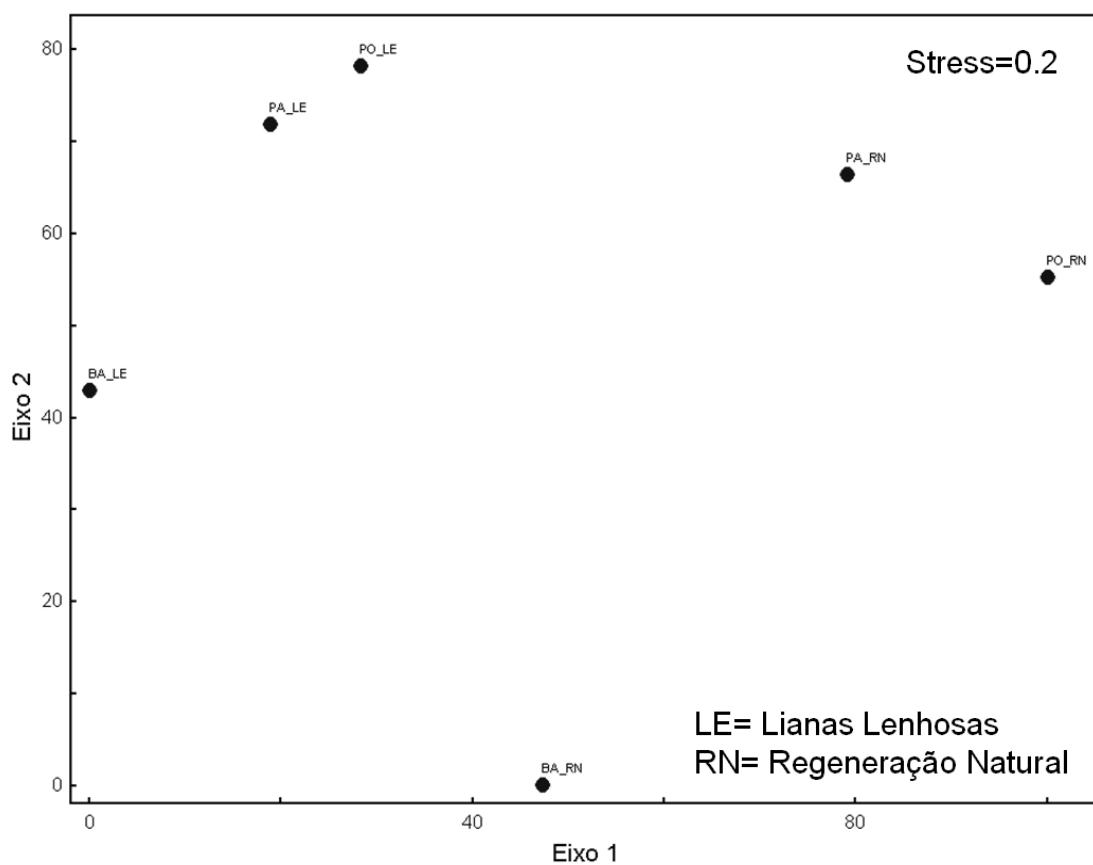
BARRAGEM

N	Nome Científico	Família	DR
1	<i>Adenocalymma schomburgkii</i>	Bignoniaceae	17,41
2	<i>Combretum rotundifolium</i>	Combretaceae	10,27
3	<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	7,14
4	<i>Bignonia nocturna</i>	Bignoniaceae	7,14
5	<i>Forsteronia acouci</i>	Apocynaceae	5,8
TOTAL			47,76
Demais espécies (38)			52,24

2.5 Similaridade de espécies entre estratos e locais de amostragens

Há uma nítida separação da comunidade de espécies de lianas entre os estratos da regeneração natural e lianas lenhosas. A variação da similaridade de espécies é maior na regeneração natural em comparação as lianas lenhosas, onde os dois eixos de ordenamento explicam 53% e 41% da variância (Figura 21)

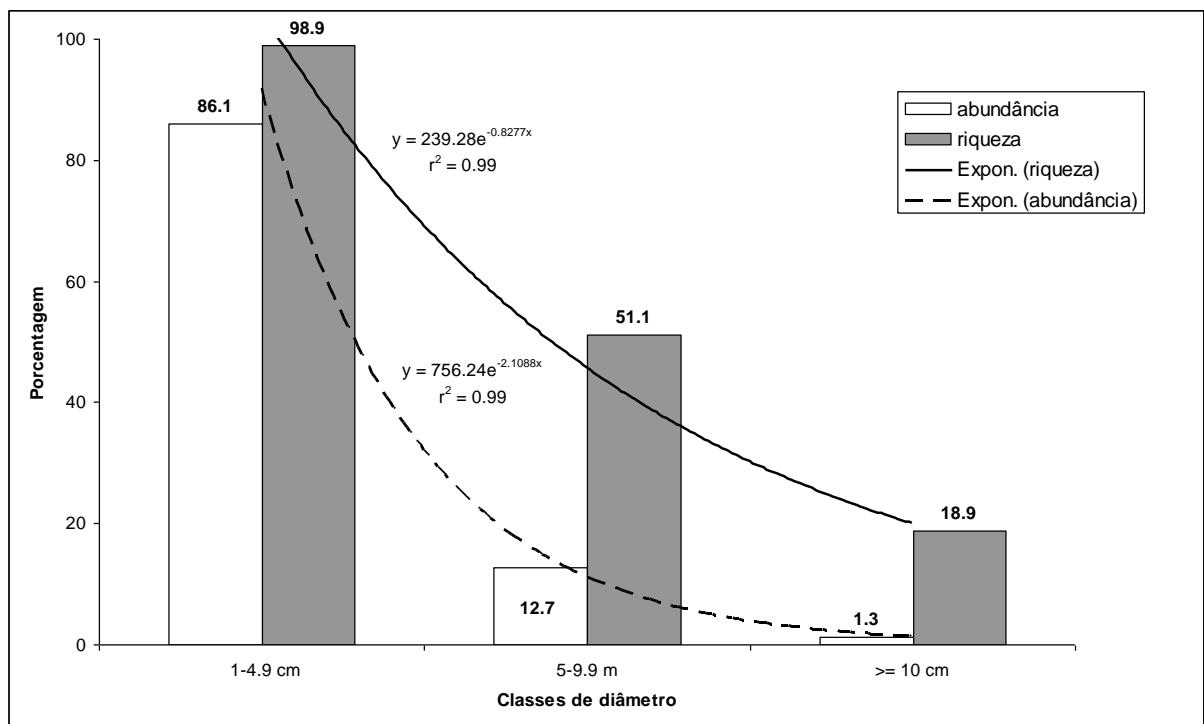
Figura 21 - Ordenamento da similaridade de espécies da comunidade de lianas da regeneração natural e lianas lenhosas entre os três locais de amostragens (PO = Pond, PA= Planta Industrial e BA=Barragem).



5.2.6 O Efeito do diâmetro da riqueza de espécies e abundância de indivíduos de comunidade de lianas lenhosas.

Há uma drástica redução do número de espécies e da abundância de indivíduos da comunidade de lianas lenhosas em relação ao aumento das classes de diâmetros (Figura 23). A quase totalidade da abundância de indivíduos e do número de espécies está representada na 1^a classe de diâmetro (1-4.9 cm), sendo a classe de diâmetro maior que 10 cm sendo representada por poucos indivíduos (31) e espécies (17) (Figura 22).

Figura 22 - Porcentagem da abundância e riqueza de espécies da comunidade de lianas lenhosas em relação às classes de diâmetro.



6. DISCUSSÃO

Neste trabalho, as famílias de lianas mais abundantes nos estratos de regeneração natural foram Bignoniaceae, Fabaceae, Dilleniaceae e Sapindaceae, onde as duas primeiras apareceram com maior abundância também nos estratos de lianas lenhosas. A família Bignoniaceae segundo o estudo de Peixoto & Gentry (1990) apresenta distribuição pantropical, é mais abundante e diversa e são predominantemente encontradas em matas secas, além de apresentar maior riqueza nos levantamentos de plantas trepadeiras no neotrópico.

Das espécies inventariadas nesse trabalho para lianas de regeneração natural (92 spp) e lenhosas (138), 29 e 32 espécies respectivamente foram restritas a somente um dos três locais, tais resultados podem inferir que o tamanho da área amostral, delineamento experimental ou tamanho da classe de diâmetro podem estar relacionados com tais valores (Oliveira et al. 2008).

A acentuada riqueza de espécies da família Fabaceae nos levantamentos de lianas lenhosas aproximou-se do estudo realizado por Oliveira et al. (2008), realizado na Estação de Pesquisa ZF-2 (INPA) destacando-a como a família mais rica em espécie na região. Lewis et al. (2005), destaca que a família Fabaceae é considerada a terceira maior família de angiospermas e possui distribuição cosmopolita. Os números em gêneros e espécies no Brasil vão de 188 e 2.100 respectivamente (LIMA, 2000) e estão entre as famílias de maior destaque na flora brasileira (SOUZA & LORENZI, 2005).

Foi observado que entre as cinco espécies mais abundantes neste levantamento para lianas de regeneração natural, *Adenocalymma schomburgkii* (DC.) L. G. Lohmann foi comum às três áreas de estudo. Vidal & Gerwing (2003) ressalta que este gênero é um dos mais representativos desta forma de vida e são espécie de sucessão avançada em áreas não degradadas.

A diversidade de espécies nas três áreas deste levantamento, tanto de lianas de regeneração natural (Pond, $H' = 2,8$, Planta Industrial, $H' = 2,9$, Barragem, $H' = 2,9$) quanto lenhosas foram maiores quando comparado aos resultados obtidos por Quaresma e Jardim (2015) no estudo florístico de lianas em duas formações florestais de restinga, inundável ($H' = 1,08$) e seca ($H' = 0,98$) e também aos índices encontrados por Oliveira et al. (2008) na floresta de terra firme na Amazônia Central, em três áreas de (Platô, $H' = 2,50$; Vertente, $H' =$

1,91; e Baixio, $H' = 1,38$) de estudo. Isto revela uma elevada diversidade de espécies nos levantamentos de lianas de regeneração natural e lenhosas no estudo em questão, provavelmente condicionado pela heterogeneidade dos ambientes estudados.

A curva do coletor representa o número cumulativo de espécies amostradas dentro de uma área definida assim como o esforço amostral para encontrá-las (COLWELL & CODDINGTON, 1995). As curvas das três áreas de lianas de regeneração natural e lenhosas deste levantamento tende à estabilização ou assíntota, o que indica que as espécies foram suficientemente amostradas.

A similaridade de espécies para as lianas de regeneração natural foi muito baixa quando comparada aos estratos de lianas lenhosas, com isso podemos inferir que tal efeito é devido à presença considerável de espécies raras e baixa freqüência de espécies.

A maior riqueza e abundância de espécies de lianas com menor diâmetro e baixa abundância e riqueza de lianas com maior diâmetro encontrados neste levantamento, segue um padrão típico das florestas topicais (CARVALHO et al. 2011; ALVES et al. 2012; NOGUEIRA et al. 2010). A estrutura da floresta pode auxiliar neste padrão de lianas com classe menor, pois desempenha o papel de filtro ambiental e atua na seleção de indivíduos na fase de desenvolvimento, favorecendo a maior abundância de lianas de menor diâmetro (NOGUEIRA et al. 2010).

Os trabalhos que envolvem as classes de diâmetros das lianas normalmente são de classes inferiores a 10 cm, porém, Oliveira et al. (2008), estudando três ambientes florestais de terra firme na Amazônia Central, encontrou lianas com diâmetros superior à $DAP \geq 10$ cm, tais valores variaram de 10,0 a 26,7 cm. As lianas de maior diâmetro normalmente são características de florestas mais maduras (LAURANCE et al. 2001), pois são dependentes de árvores de grande porte para ascender e atingir o dossel (PHILIPS, et al. 2005).

6. CONCLUSÃO

Este estudo verificou que houve elevada riqueza e diversidade de espécies, com baixa abundância de indivíduos, assim como baixa freqüência de espécies e um número acentuado de espécies raras. Negrelle (2011) aponta que as espécies raras necessitam de maiores esforços de proteção e conservação ambiental por estarem mais suscetíveis ao risco de extinção.

Não houve diferença significativa de riqueza e abundância entre as áreas de lianas de regeneração natural e lenhosa. O grande número de lianas com classes de diâmetro inferior a 5 cm encontradas neste estudo, apresentam implicações muito importantes, pois a maioria dos levantamentos botânicos realizado na Amazônia tem como limite de inclusão no inventário, indivíduos com diâmetro igual ou superiores a 10 cm. Desta forma, as comunidades de lianas lenhosas são geralmente negligenciadas.

7. REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-RODRIGUEZ, P. **Vines and climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands**, Washington, DC: Smithsonian Institution, 483 p. 2005.
- ALVES, L. F.; ASSIS, M.A.; MELIS, J. V.; BARROS, A. L. S.; VIEIRA, S. A.; MARTINS F. R; MARTINELLI, U. A.; CARLOS A. JOLY. Variation in liana abundance and biomass along an elevation gradient in the tropical Atlantic Forest (Brazil). **Ecological Research**, v.27, n.2, p.323-332, 2012.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105-121, Aug. 2009.
- ALMEIDA, V. B.; JARDIM, F. C. S. Natural regeneration dynamics of three species of lianas in forest gaps - Moju, Pará state, Brazil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, n. 3, p. 250-256, jul/set. 2014.
- BARROS, S. C. A. **Similaridade e composição das samambaias e licófitas em fragmentos de floresta atlântica no nordeste do Brasil**. 2013. 60f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - PPGEC)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.
- BELL, A. D.; BRYAN, A. **Plant form**: An illustrated to flowering plant morphology. 2. ed Reino Unido. Oxford: University Press, 1991. p 341.
- BLAKE, G.; LOISELLE, B. A. Species composition of Neotropical understory bird communities: Local versus regional perspectives based on capture data. **Biotropica**, v. 41, n. 1, p. 85-94, Aug. 2008.
- BOOM, B.M.; MORI, S.A. Falsification of two hypotheses on liana exclusion from tropical trees possessing buttresses and smooth bark. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, v. 109, p. 447-450. Oct - Dec, 1982.
- BLACKBURN, T. M.; GASTON, K. J. Spatial Patterns in the Body Sizes of Bird Species in the New World. **OIKOS**, v. 77, n. 3, p. 436-446, Copenhagen, Dec.1996.
- CAI, Z. Q.; SCHNITZER, S. A.; BONGERS, F. Seasonal differences in leaf-level physiology give lianas competitive advantage over trees in a tropical seasonal forest. **Oecologia**, v. 161, p. 25-33. May, 2009.
- CAMPBELL, E. F.; NEWBERY, D. Ecological relationships between lianas and trees in lowland rain forest in Sabah, East Malaysia. **Jurnal of tropical Ecology**: v. 9, n. 4 p. 469-490, Nov. 1993.
- CAMPBELL, M.; EDWARDS, W.; ODELL, E.; MOHANDASS, D.; LAURANCE, W. F. Can lianas assist in rainforest restoration? **Tropical Conservation Science**, v. 8, n.1, p. 257-273, Mar. 2015.
- CARVALHO, J. O. P. **Inventário diagnóstico da regeneração natural da vegetação em área da Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1980. 23p.

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará.** 1982. 139 f. Tese (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

CARVALHO, J. O. P. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais.** Belém: Embrapa, 1984. 22p.

CARVALHO, P. G.; MELLIS, V.J.; ASCENÇÃO, B.M.; GESTARI, F.M.; ALVES, F.L.; GROMBONE-GUARATINI, M. T. Abundância e biomassa de lianas em fragmento de floresta Atlântica. ***Hoehnea***, São Paulo, v.38, n.2, p.307-314, Jun. 2011.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. - In: HAWKSWORTH, D.L. (ed): **Biodiversity measurement and estimation.** - Phil. Trans. Roy. Soc. London B345. 1995. p. 101 - 118.

CHAZDON, R. L. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. Perspectives in Plant Ecology, **Evolution and Systematics**, v. 6, n. 1. p. 51-71, Dec . 2003.

CHASE, J. M. Towards a really unified theory for metacommunities. **Functional ecology**, v. 19, p. 182-186, Feb. 2005.

CHAZDON, R. L.; LETCHER, S. G .; BREUGEL, M. V.; MARTÍNEZ-RAMOS, M .; BONGERS, F .; FINEGAN, B. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. **Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences**, London, v.362, n.1478, p. 273-289, Dec. 2007

CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistema. **Mata Nativa 2: Manual do usuário.** Viçosa: Cientec, 2006. 295p.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version8. User's guide and application published. 1997. Disponível em [em<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>](http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates).Acesso em: 20/04/2015

CONDIT, R.; PITMAN, N.; LEIGH JR, E. G.; CHAVE, J.; TERBORGH, J.; FOSTER R. B.; NUÑEZ, PERCY.; AGUILAR, S.; VALENCIA, R.; VILLA, G.; MULLER-LANDAU H .C.; LOSOS. E.; HUBBELL, S. P. Beta diversity in tropical trees. **Science**, v. 295, p.666-668, Jan. 2002.

CONDIT, R.; ASHTON, P.; BUNYAVEJCHEWIN, S.; DATTARAJA, H.S.; DAVIES, S.; ESUFALI, S.; EWANGO, C.; FOSTER, R.; GUNATILLEKE, I.A.U.N.; GUNATILLEKE, C.V.S.; HALL, P.; HARMS, KYLE E.; HART, T.; HERNANDEZ, C.; HUBBELL, S.; ITOH, A.; KIRATIPRAYOON, S.; LAFRANKIE, J.; DE LAO, SUZANNE L.; MAKANA, JEAN-REMY; NOOR, MD.N.S.; KASSIM, A.R.; RUSSO, S.; SUKUMAR, R.; SAMPER, C.; SURESH, H.S.; TAN, S.; THOMAS, S.; VALENCIA, R.; VALLEJO, M.; VILLA, G. & ZILLIO, T. The importance of demographic niches to tree diversity. **Science**, v. 313, n. 5783, p. 98-101, July. 2006.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da fitossociologia:** formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Oeiras: Estação Florestal Nacional, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2003.108p.

- COSTA, S. S.; MELO, A. S. Beta diversity in stream macroinvertebrate assemblages: among-site and among-microhabitat components. **Hydrobiologia**, v. 598, p. 131-138, Sep. 2008.
- EMMONS, L.H.; GENTRY, A.H. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. **American naturalist**, v. 121, n. 4, p. 513-524, Apr. 1983.
- ENGEL, V. L.; FONSECA, R. C. B.; OLIVEIRA, R. E. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica Ipef**, v. 12, n. 32, p. 43-64, Jan. 1998.
- FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 243-254, Mai/Ago. 2001.
- FINOL, U. H. Possibilidades de Manejo Silvicultural para las reservas forestales de la Región Occidental. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.12, n.17, p.81-107, 1969.
- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, Dez. p.71-82, 2003.
- GENTRY, A.H. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the andean orogeny. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v, 69. n.3, p, 557-593. 1982.
- GENTRY, A. H. The distribution and evolution of climbing plants. In: F.E. Putz & H.A. Mooney (eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 349.
- GERWING, J.J. Life history diversity among six species of canopy lianas in an old-growth forest of the eastern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management** v, 190, p.57-72, Mar. 2004.
- GERWING, J. J.; SCHNITZER, S. A.; BURNHAM, R. J.; BONGERS, F.; CHAVE, J.; DEWALT, S. J.; EWANGO, C. E. N.; FOSTER, R.; KENFACK, D.; MARTINEZ-RAMOS, M.; PARREN, M.; PARTHASARATHY, N.; PEREZ-SALICRUP, D. R.; PUTZ, F. E.; THOMAS, D. W. A standard protocol for liana censuses. **Biotropica**, v, 38. p. 256-261, Mar. 2006.
- GIACOMINI, H.C. Os mecanismos de coexistência de espécies como vistos pela teoria ecológica. **Oecologia Brasiliensis**, São Paulo, v.11, n. 4, p.521-543, Dez. 2007.
- GINÉ, G. A. F. **Ecologia e comportamento do ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*, Olfers 1818) em fragmentos de Mata Atlântica do município de Ilhéus, sul da Bahia**. 2009. 244 f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2009.
- HUTCHINSON, G. E. Population studies – animal ecology and demography: concluding remarks. **Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology**. v. 22, p. 415-427. 1957.
- HUBBELL, S. P. **The united neutral theory of biodiversity and biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 2001. p.392.
- HIGUCHI, N.; JARDIM, F. C. S.; SANTOS, J.; ALENCAR, J. C. Bacia 3 – Inventário diagnóstico da regeneração natural. **Acta Amazônica**, Manaus, v.15, n, 1-2, p.199-233, Mar/Jun. 1985.

HEGARTY, E. E.; CABALLÉ, G. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: PUTZ, F.E.; MOONEY, H.A. **The biology of vines**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, p. 313-335.

HORA, R. C.; SOARES, J. J. Estrutura fitossociológico da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n.3, p. 323-329, Set. 2002.

HUBBELL, S.P. Neutral theory and the evolution of ecological equivalence. **Ecology**, v. 87, n.6, p.1397-1398, Jun. 2006.

HÜLLER, A.; RAUBER. A.; WOLSKI, M. S.; ALMEIDA, N. L.; WOLSKI, S. R S. Regeneração natural do componente arbóreo e arbustivo do parque natural municipal de Santo Ângelo-RS, **REVSBAU**, São Paulo, v.6, n.1, p.25-35, 2011.

ICMBIO: **Plano de manejo para uso múltiplo da floresta nacional de Carajás**. v, 1. p, 213. 2003.

ICMBIO: **Plano de manejo da floresta nacional de Carajás**. v, 1. p, 202. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2^a ed. Rio de Janeiro, 2012. 274 p.

JORDÃO, M. S. S. **Manejo de lianas em bordas de floresta estacional semidecidual e de cerradão, Santa Rita do Passa Quatro, SP**. 248f. Tese de Doutorado (Recursos Florestais) Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Piracicaba, 2009.

KLAMMER, G. The relief of the extra-Andean Amazon basin. In: H. SIOLI (ed.). **The Amazon: Limnology and land- scape ecology of a mighty tropical river an its basin**. Junk Publishers, Dordrecht. 763p. 1984.

KNEITEL, J. M.; CHASE, J. M. Trade offs in community ecology: linking spatial scales and species coexistence. **Ecology Letters**, v. 7, n. 1, p. 69-80. Jan, 2004.

KAINER, K.A., WADT, L. H. O.; GOMES-SILVA, D. A. P.; CAPANU, M. Liana loads and their association with *bertholletia excelsa* fruit and nut production, diameter growth and crown attributes. **journal of tropical ecology** v. 22, n. 2, p. 147-154, mar, 2006.

LEWIS, G. P. Caesalpiniae. IN: LEWIS,G. P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B. & LOCK,M. (eds.). **Legumes of the world**. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 127-62. 2005.

LIMA, H. C. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica – uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. 122f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

LAURANCE, W. F.; PEREZ-SALICRUP, D.; DELAMONICA, P.; FEARNSIDE, P. M.; D'ANGELO, S.; 1 ADRIANO, J.; POHL, L.; LOVEJOY, T. E. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. **Ecology**, v. 82, n. 1, p. 105-116, Jan. 2001.

LE BOURLEGAT, J. M. G. GANDOLFI, S.; BRANCALION, P. H. S.; DIAS, C. T. S. Enriquecimento de floresta em restauração por meio de semeadura direta de lianas, **Hoehnea**, v. 40, n. 3, p. 465-472, Sep. 2013

MACARTHUR, R.; LEVINS, R. Competition, habitat selection, and character displacement in a patchy environment. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 51, n. 6, p. 1207-1210, Jun. 1964.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988.179 p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente) **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**: Brasil /Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2011. 248p.

MAIA, L. M. A. **Aspectos fitossociológico de lianas em mata de terra firme, Manaus-Amazônia**. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica, Manaus. 1991.

MAZANCOURT, C. Consequences of community drift. **Science**, v. 293, p. 1772-1772, Set. 2001.

MALIZIA, A. & GRAU, H. R. Liana-host tree associations in a subtropical montane forest of north-western Argentina. **Journal of Tropical Ecology**, v.22. p, 331-339, May. 2006.

MAURER, B. A.; MCGILL, B. J. Neutral and non- neutral macroecology. **Basic and Applied Ecology**, v. 5, n.5, p. 413-422, Nov. 2005.

MIKKELSON, G.M. Niche-based vs. neutral models of ecological communities. **Biology and Philosophy**, v. 20, n. 2, p. 557-566, Jan. 2005.

MELO, A. S.; RANGEL, T. F. L.; DINIZ-FILHO, J. A. F. Environmental drivers of beta-diversity patterns in New-World birds and mammals. **Ecography**, v. 32, n. 2, p. 226-236, Oct. 2009.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Tese de Doutorado, UNICAMP, Instituto de Biologia, 1991.176 p.

MORELLATO, L. P .C. As estações do ano na floresta. In **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana** (P. C. Morellato & H. F. Leitão-Filho, orgs.). Editora da Unicamp, Campinas, 1995. p. 37-41.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. **Biotropica**, v. 28, n. 2, p. 180-191, Jun. 1996.

MORELLATO, L. P.; LEITÃO FILHO, H. F. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro-Série Botânica**, Rio de Janeiro, v.103, p. 1-15, Nov.1998.

MATOS, D.C. L; FERREIRA, L. V; SALOMÃO, R. P. Influência da distância geográfica na riqueza e composição de espécies arbóreas em uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Oriental. **Rodriguesia**, v.64, n.2, Rio de Janeiro, Abr/Jun. 2013.

MELO G. L.; SPONCHIADO, J.; MACHADO, A.; CÁCERES, N. Small-mammal community structure in a South American deciduous Atlantic Forest. **Community Ecology**, v. 12, p. 58-66, Jun. 2011.

- NEGRELLE, R. B. Espécies raras da Floresta Pluvial Atlântica? **Revista Biotemas**, v. 14, n. 12, p. 7-21. 2001.
- NOGUEIRA, I. S.; NABOUT, J. C.; OLIVEIRA, J. E.; SILVA, K. D. Diversity (alpha, beta and gama) of phytoplankton community at four artificial lakes in Goiânia city, GO. **Hoehnea**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 219-233, Abr/Jun. 2008.
- NARVAES, I. S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Florística e classificação da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, v.18, p. 233-245. 2008.
- NOGUEIRA, A.; COSTA, F. R. C.; CASTILHO, C. V. Liana Abundance Patterns: The role of ecological filters during development. **Biotropica**, v. 43, n.4, p. 442–449, Dec. 2010.
- NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. The Nature Conservancy, Belém, PA. 2013.128 p.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, **fitossociológico** e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, vol.35, n.1, Manaus, 2005.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L; RAMOS, M. B. P.; FORMIGA, K. M. Aspecto florísticos e ecológicos de grandes lianas em três ambientes florestais de terra firme na Amazônia central, **Acta Botânica**, v. 38, n. 3, p. 421 - 430. 2008.
- PIRES, J. M. **Estudos dos principais tipos de vegetação do estuário amazônico**. Piracicaba, 183f. Tese-Doutoramento-ESALQ. 1972.
- PROJETO RADAM. Folha SB. 22 Araguaia e Parte da Folha Se. 22 Tocantins. Rio de Janeiro, DNPM, v. 4. 1974.
- PRANCE, G.T. **The origin and evolution of the Amazon flora**. Interciênciac v. 3, p. 207-230. 1978.
- PUTZ, F. E. How trees avoid and shed lianas. **Biotropica**, v. 16, n.1, p. 19-23, Mar. 1984.
- PIRES, J.M.; PRANCE, G.T. The vegetation types of the Brazilian Amazon In: Prance, G.T. & Lovejoy, T. E. (eds.). **Key Environments: Amazonia**. Pergamon Press, Oxford, 1985. p. 109-145.
- PUTZ, F.E.; CHAI, P. Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak, Malaysia. **Journal of ecology**, v. 75, n. 2, p. 523-531, Jun. 1987.
- PUTZ, F.E.; WINDSOR, D. M. Liana phenology in Barro Colorado Island, **Panama**. **Biotropica**, v. 19, p. 334-341, Dec. 1987.
- PUTZ, F. E.; MOONEY, H. A. (eds.). **The Biology of Vines**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 526, 1991.
- PEIXOTO, A. L; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista brasil. Bot.** v.13, p.19-2, 1990.

- PITMAN, N. C. A. ; TERBORGH, J.; SILMAN, M. R.; NUNEZ V, P. Tree species distributions in upper Amazonin forest. **Ecology**, v. 80, n. 8, p. 2651-2661, Dec. 1999.
- PHILIPS, O.L.; VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R.; MENDOZA, A. M.; BAKER, T. R.; VARGAS, P. N. Larges lianas as hyperdynamic elements of the tropical forest canopy. **Ecology**, v. 85, n. 5, p. 1250 - 1258, May. 2005.
- PACÍFICO, E. S. Nem teoria do nicho ou teoria neutra explicam a composição das assembléias de briófitas epífilas em pequenas escalas espaciais na Amazônia Central. 2009. Disponível<http://www.pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2009/pdf/km41/relat_final_eduardo.pdf> Acesso em 29/01/2017
- PUTZ, F. E. Ecologia das trepadeiras. 2011. Disponível em <<http://www.ecologia.info/trepadeiras.htm>> Acesso em 08/03/2016.
- QUARESMA, A. C; JARDIM, M. A. G. Formações florestais de restinga e relações ecológicas com lianas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.2, p.255-261, Ago. 2015.
- REZENDE, A. A. **Levantamento florístico das espécies de lianas da Estação Ecológica do Nordeste Paulista - São José do Rio Preto/Mirassol, SP**, Chave de identificação e diagnoses. 99f. 1997. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1997.
- REZENDE, A. A. **Comunidade de lianas e sua associação com arvores em uma floresta estacional semidecidual**. 64f. 2005. Dissertação de doutorado. Campinas SP. 2005.
- SECCO, R. S. & MESQUITA, A. L. Notas sobre a vegetação de Canga da Serra Norte - I. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi (Botânica)**, v,59, p.1-13, Jan.1983.
- SABINO, J.; PRADO, P. I. Vertebrados. In: Lewinsohn, T. (Org.). **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2006. p. 55-143.
- SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Have we forgotten the forest because of the trees? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, n.9, p. 375-376, Sep. 2000.
- SCHNITZER, S. A.; BONGERS, F. A. The ecology of lianas and their role in forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 17, n. 5, p. 223-230, May. 2002.
- SCUDELLER, V.V.; MARTINS, F.R.; SHEPHERD, G.J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant ecology**, v. 152, p.185-199. Feb. 2001.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- SENGER, G. D. S. **Estrutura espacial de trepadeiras entre plantações de araucária (*Araucaria angustifolia*) e floresta ombrófila mista no sul do Brasil**. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, porto Alegre. 2008.
- SEGER, G. D. S.; HARTZ, S. M. Checklist of climbing plants in an Araucaria forest of Rio Grande do Sul State, Brazil, **Biota Neotropica**, v. 14, n. 4, 2014.

TIBIRIÇÁ, Y. J. A.; COELHO, L. F. M.; MOURA, L. C. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.** São Paulo, v.20, n, 2, p. 339-346, Jan. 2006.

TEIXEIRA, A.P.; ASSIS, M. A. Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 843-853, Jul - Set. 2009.

UDULUTSCH, R. G. Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, **Rodriguésia**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 715-730, Out - Dez. 2010.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro. 1991.124p.

VELOSO, H. P; OLIVEIRA FILHO, L. C; VAZ, A. M. S. F; LIMA, M. P. M., MARQUETE, R. & BRAZÃO, J. E. M. (orgs.) **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro, v.1. 1992. 91p.

VENTURI, S. **Florística e fitossociologia do componente apoiano-escandente em uma floresta costeira subtropical**. 99f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2000.

VIDAL, E; GERWING, J. J. (Org.) **Ecologia e manejo de cipós na Amazônia Oriental**. Belém: Imazon, 2003. 141p.

VOLKOV, I.; BANAVAR, J. R.; HE, F.; HUBBELL, S. P.; MARITAN, A Density dependence explains tree species abundance and diversity in tropical forests. **Nature**, v. 438, p. 658-651, Dec. 2005.

VILLAGRA, B. L. P. **Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga São Paulo, SP, Brasil**. 151f. 2008. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, Fev. 2008.

VAN DER WERF, G. R.; MORTON, D.; DEFRIES, R.; GIGLIO L.; RANDERSON, J.; COLLATZ, G.; KASIBHATLA, P. Estimates of fire emissions from an active deforestation region in the southern Amazon based on satellite data and biogeochemical modelling. **Biogeosciences**, v. 6, p. 235–249, Feb. 2009.

WRIGHT, J. S. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. **Oecologia**, v. 130, n. 1, p. 1-14, Jan. 2002.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**: 5th ed. Prentice – Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 2010, p.499.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Densidade total e frequência das espécies e famílias botânicas da comunidade de lianas da regeneração natural entre os três locais de amostragens.

Nome científico	Família	Planta			Total	Freq.
		Pond	industrial	Barragem		
<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	Menispermaceae	1			1	0
<i>Abuta sandwithiana</i> Krukoff & Barneby	Menispermaceae	2			2	0
<i>Adenocalymma neoflavidum</i> L. G. Lohmann	Bignoniaceae	8	14	6	28	2
<i>Adenocalymma schomburgkii</i> L.G. Lohman	Bignoniaceae	6	15	31	52	2
<i>Anemopaegma paraense</i> Bureau & K. Schum.	Bignoniaceae	4	5	1	10	2
<i>Banisterie lucida</i>	Malpighiaceae			2	2	1
<i>Bauhinia ungulata</i> L.	Fabaceae			1	1	1
<i>Bignonia nocturna</i> (Barb.Rodr.) L. G. Lohmann	Bignoniaceae			3	3	1
<i>Callichlamys latifolia</i> (Rich.) K. Schum.	Bignoniaceae	1	5	2	8	2
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm	Celastraceae			2	2	1
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC	Menispermaceae	2			2	1
<i>Cissus sicyoides</i> L.	Vitaceae			1	1	1
<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	Polygonaceae	11	3	22	36	2
<i>Coccoloba mollis</i> Casar	Polygonaceae			2	2	1
<i>Combretum laurifolium</i> Mart.	Combretaceae		3		3	1
<i>Connarus erianthus</i> Benth. ex Baker	Connaraceae			4	4	1
<i>Connarus fasciculatus</i> (DC.) Planch.	Connaraceae		1		1	1
<i>Davilla nitide</i> (Vahl) Kubitzki	Dilleniaceae	1	1	3	5	2
<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae			6	6	1
<i>Dujuelie urucu</i>	Fabaceae		2	4	6	2
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae			3	3	1
<i>Dioclea bicolor</i> Benth.	Fabaceae			19	19	1
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	Fabaceae	1	1	12	14	2
<i>Dioscorea ceratandra</i> R.Knuth	Dioscoreaceae	1		2	3	1
<i>Doliocarpus amazonicus</i> Sleumer subsp. <i>amazonicus</i>	Dilleniaceae	1	1	2	4	2

Apêndice 1 - continuação

Nome científico	Família	Planta industrial			Total	Freq.
		Pond	Barragem	Total		
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Dilleniaceae	15	5	8	28	2
<i>Forsteronia acouci</i> (Aubl.) A.DC.	Apocynaceae		1		1	1
<i>Fridericia cinnamomea</i> (DC.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	3	7	3	13	2
<i>Fridericia nigrescens</i> (Sandwith) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	1	1		2	1
<i>Gnetum nodiflorum</i> Brongn	Gnetaceae		2		2	1
<i>Gurania cissoides</i> (Benth.) Cogn.	Bignoniaceae		2	1	3	2
<i>Heisteria scandens</i> scandens Ducke	Olacaceae		2		2	1
<i>Machaerium ferox</i> (Mart. ex Benth.) Ducke	Fabaceae		2	1	3	2
<i>Machaerium latifolium</i> Rusby	Fabaceae			1	1	1
<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Fabaceae	4	3		7	1
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae			4	4	1
<i>Mendoncia hoffmannseggiana</i> Nees	Acanthaceae			2	2	1
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Polygalaceae	2		2	4	1
<i>Passiflora acuminata</i> DC.	Passifloraceae	1			1	0
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav.	Passifloraceae		1		1	1
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae	6	7	2	15	2
<i>Phanera guianensis</i>	Fabaceae			52	52	1
<i>Pleonotoma jasminifolia</i> (Kunth) Miers	Bignoniaceae	2			2	0
<i>Prionostemma asperum</i> (Lam.) Miers	Celastraceae	1	2		3	1
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm.	Celastraceae	1			1	0
<i>Sciatodenia sandwitiana</i>	Menispermaceae			1	1	1
<i>Senegalnia multipinnata</i> (Ducke) Seigler & Ebinger	Fabaceae		1	3	4	2
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	Sapindaceae	6	17	14	37	2
<i>Smilax schomburgkiana</i>	Smilacaceae	1		5	6	1
<i>Smilax syphilitica</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Smilacaceae	2	2		4	1
<i>Strychnos amazonica</i> Krukoff	Loganiaceae			4	4	1
<i>Strychnos guianensis</i> (Aubl.) Mart.	Loganiaceae			1	1	1
<i>Tanaecium</i> sp	Bignoniaceae	1	1		2	1
<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	Dilleniaceae	9	5	4	18	2

Apêndice 2 – Densidade total e freqüência das espécies e famílias botânicas da comunidade de lianas lenhosas entre os três locais de amostragens.

Nome científico	Família	Planta				Freq.
		Pond	Industrial	Barragem	Total	
<i>Abuta sandwithiana</i>						
Krukoff & Barneby	Menispermaceae	7	13	4	24	3
<i>Adenocalymma neoflavidum</i>	Bignoniaceae	31	30	20	81	3
<i>Adenocalymma schomburgkii</i> (DC.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	9	43	78	130	3
<i>Alibertia myrciifolia</i>	Rubiaceae		1		1	1
Spruce ex K.Schum.						
<i>Anemopaegma paraense</i>	Bignoniaceae	17	16	7	40	3
Bureau & K.Schum.						
<i>Annona scandens</i> Diels	Annonaceae	1	1		2	2
<i>Banisteriopsis lucida</i>						
(Rich.) Small	Malpighiaceae	2	4		6	2
<i>Bignonia nocturna</i>						
(Barb.Rodr.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae			32	32	1
<i>Bunchosia argentea</i>						
(Jacq.) DC.	Malpighiaceae			1	1	1
<i>Callichlamys latifolia</i>						
(Rich.) K.Schum.	Bignoniaceae	19	22	13	54	3
<i>Celtis spinosa</i> Spreng.	Cannabaceae			1	1	1
<i>Cheinoclinium cognatum</i>	Celastraceae	1	2	1	4	3
<i>Cissampelos</i> sp	Menispermaceae		6		6	1
<i>Coccoloba densifrons</i>						
Mart. ex Meisn.	Polygonaceae	18	16	32	66	3
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Polygonaceae	2	1	2	5	3
<i>Combretum laurifolium</i>						
Mart.	Combretaceae	24	31		55	2
<i>Combretum pyramidatum</i>						
Ham.	Combretaceae			7	7	1
<i>Combretum rotundifolium</i>						
Rich.	Combretaceae			46	46	1
<i>Connarus fasciculatus</i>						
(DC.) Planch.	Connaraceae	4	4		8	2
<i>Cuspidaria</i> sp	Bignoniaceae		7		7	1
<i>Davilla nitide</i>	Dilleniaceae	1	5	13	19	3
<i>Derris amazonicum</i>	Fabaceae			1	1	1
<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	1	7	6	14	3
<i>Dejuelie urucu</i>	Fabaceae	3	8	17	28	3
<i>Dicranostyles scandens</i>						
Benth.	Convolvulaceae	2			2	1
<i>Dioclea bicolor</i> Benth.	Fabaceae		1	8	9	2
<i>Dioclea virgata</i> (Rich.)	Fabaceae	6		5	11	2

Apêndice 2 - continuação

Nome científico	Família	Planta			Total	Freq.
		Pond	Industrial	Barragem		
<i>Diplopterys lucida</i> (Rich.) W. R. Andreson	Malpighiaceae			10	10	1
<i>Doliocarpus amazonicus</i> Sleumer	Dilleniaceae	1	3		4	2
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Dilleniaceae	4	9	2	15	3
<i>Forsteronia acouci</i> (Aubl.) A.DC.	Apocynaceae	9	7	26	42	3
<i>Fridericia cinnamomea</i> (DC.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	10	20	10	40	3
<i>Fridericia nigrescens</i>	Bignoniaceae		1		1	1
<i>Gnetum nodiflorum</i>	Gnetaceae		4		4	1
<i>Gouania pyrifolia</i> Reissek	Rhamnaceae	1	3		4	2
<i>Guarea</i> sp.	Meliaceae			1	1	1
<i>Gurania cissoides</i> (Benth.) Cogn.	Bignoniaceae		2		2	1
<i>Heisteria scandens</i> Ducke	Olacaceae	2	7	13	22	3
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	Celastraceae	2	1	3	6	3
<i>Leretia latifolia</i>	Icacinácea			3	3	1
<i>Lundia densiflora</i> DC.	Bignoniaceae	2	4	8	14	3
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae			1	1	1
<i>Machaerium leiophyllum</i> (DC.) Benth.	Fabaceae		1		1	1
<i>Machaerium madeiranum</i>	Fabaceae			2	2	1
<i>Machaerium quinata</i> (Aubl.) Sandwith	Fabaceae			1	1	1
<i>Manaosella</i> sp	Bignoniaceae	1			1	1
<i>Maripa scandens</i>	Convolvulaceae		3	3	1	
<i>Mascagnia benthamiana</i> (Griseb.) W.R.Anderson	Malpighiaceae	5	2		7	2
<i>Moutabea guianensis</i> Aubl.	Polygalaceae	10	4	5	19	3
<i>Niedenzuella stannea</i>	Malpighaceae			2	2	1
<i>Odontadenia nitida</i> (Vahl) Müll.Arg.	Apocynaceae	1	1		2	2
<i>Omphalea diandra</i> L	Euphorbiaceae	4	66	4	10	2
<i>Passiflora glandulosa</i> Cav	Passifloraceae	10	7		21	3
<i>Passiflora grandiflora</i>	Passifloraceae		1		1	1
<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae		7	4	11	2
<i>Phanera splendens</i> (Kunth) Vaz	Fabaceae	13	22	14	49	3
<i>Piper hispidum</i> Sw.	Piperaceae	1			1	1

Apêndice 2 - continuação

Nome científico	Família	Planta				Total	Freq.
		Pond	Industrial	Barragem			
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers) A.C.Sm.	Celastraceae	1				1	1
<i>Sciatodenia paraensis</i>	Menispermaceae	3				3	1
<i>Senegalia multipinnata</i> (Ducke) Seigler & Ebinger	Fabaceae	1	3	6	10	3	
<i>Serjania paucidentata</i> DC.	Sapindaceae	18	17	15	50	3	
<i>Sigmatanthus paraensis</i>	Rutaceae	1			1	1	
<i>Sigmatanthus trifoliatus</i> Huber ex Emmerich	Rutaceae		2		2	1	
<i>Smilax schomburgkiana</i> Kunth	Smilacaceae	1			1	1	
<i>Smilax syphilitica</i>	Smilacaceae	2	3		5	2	
<i>Strychnos amazonica</i> Krukoff	Loganiaceae			5	5	1	
<i>Strychnos hirsuta</i> Spruce	Loganiaceae		1		1	1	
<i>Strychnos mitscherlichii</i> M.R.Schomb.	Loganiaceae	9	2	2	13	3	
<i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L.G.Lohmann	Bignoniaceae	10	7	2	19	3	
<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	Dilleniaceae	13	23	14	50	3	