

RELAÇÃO DA ESTRUTURA DIAMÉTRICA DAS ESPÉCIES ACAPÚ (*Vouacapoua americana* Aublet) E BREU-BRANCO (*Protium pallidum* Cuatrec) COM DIFERENTES ALTURAS COMERCIAIS

RELATIONSHIP FOR THE DIAMETER STRUCTURE OF SPECIES BREU WHITE (*Vouacapoua americana* Aublet) AND ACAPÚ (*Protium pallidum* Cuatrec) WITH DIFFERENT COMMERCIAL HEIGHT

Erick Silva dos Santos¹; Perseu da Silva Aparício²; Wegliane Campelo da Silva Aparício³; Eleneide Doff Sota⁴; Marcelino Carneiro Guedes⁵; Lana Patrícia dos Santos Oliveira⁶

RESUMO

As florestas tropicais são caracterizadas pela riqueza florística e intensidade de interações, no qual a ecologia florestal tem tentado elucidar como tantas espécies são capazes de aparentemente coexistir no mesmo ambiente. Nesse contexto, percebe-se que no estado do Amapá cada vez mais aumenta o número de espécies em associação a outras, como o caso das lianas, todavia os estudos nesta linha são insuficientes para explicar essas correlações. Dentre as diversas espécies destacam-se o Bréu-branco (*Protium pallidum* Cuatrec) e o Acapú (*Vouacapoua americana* Aublet). Para explicar a relação entre duas ou mais variáveis, ou seja, se a alteração em uma variável influi nas outras, utilizam-se diversos tipos de correlações. Não obstante, a correlação simples, a partir do método de Pearson um dos mais utilizados. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi analisar a correlação entre a estrutura diamétrica e os atributos da vegetação das espécies *Protium pallidum* Cuatrec e *Vouacapoua americana* Aublet no entorno da Floresta Estadual do Amapá (FLOTA-AP). Para obtenção dos resultados foi utilizada amostragem aleatória com parcelas em conglomerado, onde foram inventariados todos os indivíduos das duas espécies nas parcelas conforme os níveis de inclusão definidos para cada espécie. Associaram-se os diâmetros das espécies com as alturas nas interações com cipó (presença e ausência) e qualidade do fuste. A partir dos resultados, observou-se que a *Vouacapoua americana* Aublet obteve a mais significativa associação dos seus diâmetros com as alturas na qualidade de fuste 1 na classe 5 (5 indivíduos) com a presença de cipó (0.897) (correlação forte), enquanto que sem a presença de cipó os mesmos correlacionaram-se de forma negativa (-0.139). Em contrapartida, os de *Protium pallidum* Cuatrec correlacionaram-se melhor na qualidade de fuste 1 com a presença de cipó, a associação dos diâmetros com as alturas comerciais obtiveram melhor nível de correlação nas classes 1 (0.691) (28 indivíduos) e 4 (-0.532) (48 indivíduos), respectivamente e seus piores níveis nas classes 5 (0.58) com 6 indivíduos e 6 (-0.151) com 3 indivíduos. Assim, conclui-se os diâmetros das duas espécies *Vouacapoua americana* Aublet demonstraram qualidade boa de fuste com tronco reto e cilindro de excelente aproveitamento comercial. Em suma, ainda se fazem necessários estudos mais pontuais sobre a relação entre as variáveis e os atributos para melhor entendimento e exploração destas espécies.

Palavras-chave: estrutura diamétrica; florestas tropicais

ABSTRACT

Tropical forests are characterized by richness and intensity of interactions in which the forest ecology has attempted to explain how so many species are apparently able to coexist in the same environment. In this context, it is clear that the state of Amapá increasing the number of species increases in association

¹ Engenheiro Florestal, Universidade do Estado do Amapá, Av. Presidente Getúlio Vargas, 650, Macapá (AP). ericks_santos@hotmail.com

² Engenheiro Florestal, Msc, Doutorando em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, Professor do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amapá. 1ª. Avenida da universidade, 1523, CEP: 68900-000, Macapá (AP). perseu_aparicio@yahoo.com.br

³ Engenheira Florestal, Dra., Professora do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amapá. 1ª. Avenida da universidade, 1523, CEP: 68900-000, Macapá (AP). wellaparicio@unifap.br

⁴ Engenheira Florestal, Dra., Pesquisador (a) da Embrapa/AP, Professora do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá. Rodovia JK quilômetro 5, CEP: 68900-000, Macapá (AP).

⁵ Engenheiro (a) Florestal, Dr. (a), Pesquisador (a) da Embrapa/AP, Professor do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá. Rodovia JK quilômetro 5, CEP: 68900-000, Macapá (AP). mcguedes@cpafap.embrapa.br; esotta@cpafap.embrapa.br

⁶ Bióloga, Msc, Gerente do Núcleo de Serviços Ambientais, Instituto Estadual de Florestas – IEF/AP. Avenida Procópio Rola, 90, CEP: 68900-000, Macapá (AP). lana_p_oliveira@hotmail.com

with others, as the case of lianas, however, in line studies are insufficient to explain these correlations. Among the various species stands out Breu-white (*Protium pallidum* Cuatrec) and Acapu (*Vouacapoua americana* Aublet). To explain the relationship between two or more variables, namely, that the change in one variable influences the other, we use various types of correlations. Nevertheless, the simple correlation from the Pearson method most widely used. In this sense, the objective of analyzing the correlation between the diameter structure and attributes of the vegetation species *Protium pallidum* Cuatrec and *Vouacapoua americana* Aublet surrounding the Amapá State Forest (FLOTA-AP). To obtain results of random sampling was used with plots in the conglomerate, which were inventoried all individuals of both species in the plots as inclusion levels defined for each species. Joined the diameters of the species with the highest vines in interactions with (and without) and quality of the stem. From the results, it is observed that the *Vouacapoua americana* Aublet obtained the most significant association of its diameter with heights as a trunk class 5 (5 subjects) with the presence of vine (0.897) (strong correlation), while that without the presence of the same vine correlated negatively (-0.139). In contrast, the *Protium pallidum* Cuatrec correlated better in bole quality with the presence of vine, the association of height with diameters business had better correlation level in a class (0.691) (28 subjects) and 4 (-0.532) (48 subjects), respectively, and their worst levels in five classes (0.58) with six individuals and six (-0.151) with three individuals. In conclusion, the diameters of the two species *Vouacapoua americana* Aublet demonstrated good quality of trees, with straight trunk and good cylinder for commercial use. In sum, although more studies are needed on the relationship between specific variables and attributes for better understanding and exploitation of these species.

Keywords: diameter structure; tropical forests.

INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são caracterizadas por um nível elevado de biodiversidade. No entanto, é caracterizada por variações na composição florística, distribuição espacial e estrutura das espécies, demonstrando um número enorme de interações distintas (TUOMISTO et al., 2003).

A formação das florestas tropicais, notadamente, é caracterizada por sua riqueza florística, no qual a ecologia florestal tem tentado elucidar como tantas espécies são capazes de aparentemente coexistir no mesmo ambiente (SILVA et al., 2004). Essa coexistência suscita a pergunta: como diversas espécies sobrevivem mesmo sendo “atacadas”, principalmente, pelas lianas?

A associação de lianas com espécies florestais é freqüente. No estado do Amapá percebe-se que cada vez mais aumenta o número de espécies convivendo com os cipós, seja benéfica ou maleficamente. Dentre as diversas espécies destaca-se o Bréu-branco (*Protium pallidum* Cuatrec) e o acapú (*Vouacapoua americana* Aublet) pela importância que representa para o estado.

O *Protium pallidum* Cuatrec pertence à família Burseraceae, sendo uma árvore nativa da Floresta Amazônica. São caracterizadas por exsudar resinas, que se encontram armazenadas em dutos ou cavidades. As burseráceas têm traços de látex branco resinoso tanto em seus ramos, como dispersos em forma de gotículas em talhos feitos na casca. Ferimentos nos troncos são caracterizados pelo esbranquiçamento, devido a rápida secagem da resina aromática (SIANI et al., 2004).

O gênero *Protium* Burm. f. contém aproximadamente 145 espécies de árvores tropicais, porém com nove limitadas ao Neotrópico. Como todas as Burseraceae, este gênero é caracterizado por todos os exemplos de folhas compostas, alternadas e imparipinadas com 1-9 ou mais pares de folíolos opostos (DALY, 1991). O *Protium pallidum* Cuatrec se distingue entre todas as espécies do gênero por causa da presença habitual (até mesmo em rebentos) de sáporomas e raízes de suporte e por causa da brancura do lado inferior dos folíolos, daí seu nome (DALY, 1987).

Dendrológicamente, a espécie apresenta como características principais: Árvores geralmente de grande porte (10 a 31 metros de altura), máximo DAP registrado de 55 cm, apresentando tronco cilíndrico e sáporomas, casca externa lisa, marrom a cinza, casca interna alaranjada, brilhosa, estriada, quando ferida exsuda uma resina clara, pegajosa, que ao secar fica branca e pulverulenta; Folhas jugadas (aos pares); Inflorescência subterminal; Flores pentâmeras; Fruto de cor verde quando maduro, geralmente ovóide e levemente comprimido dorso-ventralmente (DALY, 1987).

Embora representado por um número apreciável de espécimes nos herbários, *P. pallidum* é conhecido em poucos locais de coleção. Baseado nos dados de distribuição disponíveis, a espécie ocorre desde a Guiana Francesa central até o Amapá (porém interrompido pelas savanas do Amapá central) e norte do Pará até o oeste do Maranhão, com populações disjuntas na região ao redor de Manaus no Amazonas (DALY, 1987).

A espécie apresenta uma resina macia, de odor natural agradável e fresco, tem vários usos na cultura local, principalmente como defumador e incenso em rituais religiosos.

O mercado internacional é muito receptivo a este tipo de resina, por exemplo, como fonte fixadora de tintas artísticas, cosméticos, perfumes uma propriedade devido à riqueza de triterpenos nas resinas do *Protium* spp. (RAMOS et al., 2004).

A *Vouacapoua americana* Aublet pertence a família Fabaceae, a qual compreende 650 gêneros e

18.000 espécies incluindo, dentro deste número, algumas das espécies economicamente importantes do mundo. *Vouacapoua* pertence à subfamília Caesalpinioideae, abundante na América do Sul, África Tropical e Sudeste Asiático (POLHILL e RAVEN, 1981).

A espécie possui uma madeira de primeira qualidade. Seu local de ocorrência vai desde a floresta amazônica, passando pelo Amazonas, Maranhão, Amapá, Pará, Acre. Seu lenho é de cor pardo escuro virando para o preto, duro, apropriado para assoalhos, portas, vigamento, escadas, esquadrias, caibros, vagoes, dormentes, estacas, tanoaria, construção civil em geral, obras hidráulicas, etc. Por ser madeira de lei, resiste muito tempo, sendo imputrescível. É uma das mais resistentes madeiras da Amazônia (GONZAGA, 2006).

Apresenta as seguintes características: alburno bege-claro, bem diferenciado; anéis de crescimento pouco distintos, demarcados pelo tecido fibroso mais escuro e/ou pelo parênquima marginal; possui brilho moderado; seu cheiro é adocicado e pouco acentuado; gosto distinto; grã direita; o peso de sua madeira é pesada dura ao corte, trabalhabilidade razoável; sua textura é mediana; sua contração por secagem é boa; compressão axial com limite de resistência alta; coeficiente de qualidade alto (um dos mais altos do país); tração normal às fibras bom; dureza janka alta; cisalhamento médio; choque, trabalho absorvido, médio; flexão estática, limite de resistência, alto e fendilhamento médio (GONZAGA, 2006).

É considerada como uma das belas madeiras brasileiras, seu aspecto lembra a sucupira, não obstante é da cor mais escura, quase negra, às vezes algo marrom. Excelente para peças decorativas.

Estas espécies são consideradas de alto potencial econômico, entretanto pouco são os estudos que envolvam análises estruturais da população da mesma ou que retratem suas relações ecológicas.

Em busca de respostas de como ocorrem essas relações, estudos baseados em métodos distintos, têm sido desenvolvidos na tentativa de explicar a existência correlativa entre várias características bióticas e abióticas. E um dos métodos mais utilizados na avaliação da relação de diferentes variáveis é a correlação simples utilizando o método de Pearson.

Em pesquisas, freqüentemente, procura-se verificar se existe relação entre duas ou mais variáveis, isto é, saber se as alterações sofridas por uma das variáveis são acompanhadas por alterações nas outras. Por exemplo, diâmetro vs. idade, diâmetro vs. cipó, diâmetro vs. altura, de uma população vegetal. Tais relações são, então, denominadas de correlações simples.

O termo correlação significa relação em dois sentidos (co + relação), e é usado em estatística para designar a força que mantém unido dois conjuntos de valores. A verificação da existência e do grau de relação entre as variáveis é o objeto de estudo da correlação.

Dessa forma, pode-se afirmar que o uso da análise de correlações simples é um método que permite reduzir as dimensões e facilitar a compreensão das associações relevantes em um grupo complexo de variáveis (BRUN, 2009).

Neste sentido o objetivo do presente trabalho foi analisar a correlação entre a estrutura diamétrica das espécies *Protium pallidum* Cuatrec e *Vouacapoua americana* Aublet e as alturas comerciais, quanto a presença de cipós e qualidade do fuste na Floresta Estadual do Amapá.

MATERIAS E MÉTODOS

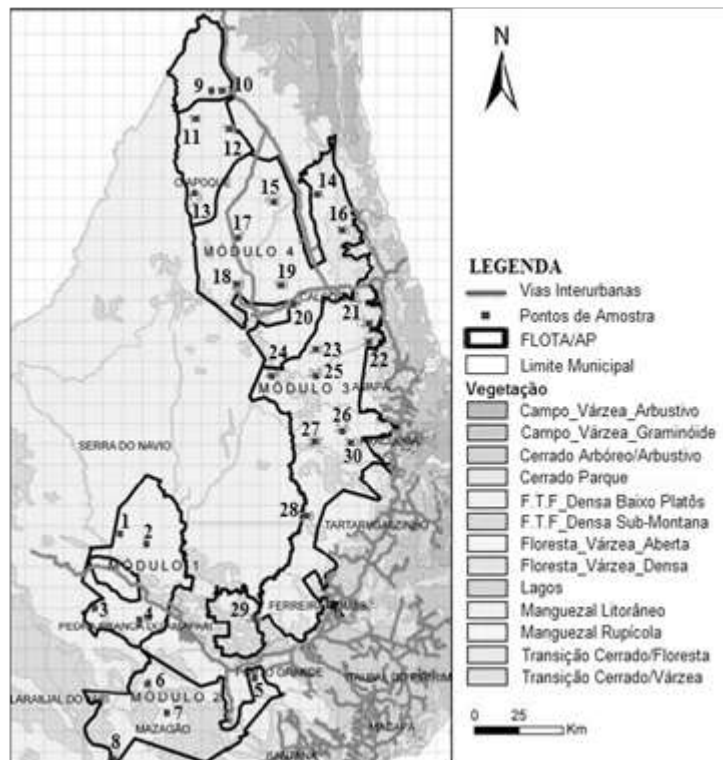
Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido na Floresta Estadual do Amapá (FLOTA/AP), que está localizada na parte central do estado Amapá abrangendo 10 municípios e possui uma área de 2.369.400,00 ha, dividida em quatro módulos. O estado do Amapá está localizado no extremo norte do Brasil e faz fronteira com a Guiana Francesa e é banhado pelo oceano Atlântico. O trabalho foi realizado no município de Porto Grande, precisamente no módulo 2 (Figura 1).

A vegetação da área é classificada como Floresta de Terra Firma Densa de Baixos Platôs (FTDBP), Floresta de Terra Firme Densa Submontana (FTFDSm) e Transição Cerrado Floresta (TCF).

O clima da região é determinado de acordo com a classificação de Köppen, quente-úmido, do tipo Af, ocorrendo chuvas em todas as estações do ano. O período de julho a novembro registra os menores índices de chuva, sendo os meses de setembro, outubro e novembro os mais secos (SUDAM, 1984).

A identificação taxonômica da espécie foi realizada com um levantamento prévio em campo por especialistas e os nomes botânicos foram conferidos com na página da WEB do Missouri Botanical Garden <http://mobot.bobot.org/WT3/Search/vas.html>, segundo o sistema APG II (2003).



Fonte: PAOF (2010)

FIGURA 1: Localização da Floresta Estadual do Amapá com seus limites e tipologias florestais características.

FIGURE 1: Location of the Amapá State Forest with its limits and characteristics of forest types.

Sistema de amostragem

O trabalho foi realizado mediante dados de inventário florestal desenvolvido pelo IEF (Instituto Estadual de Floresta) no período de agosto e setembro de 2009, utilizando o processo de amostragem aleatório com parcelas em conglomerados. Para tanto foram alocados 30 conglomerados Unidades Primárias (UP), subdivididos em cinco subunidades conglomeradas (Unidade Secundária- US), dispostas na forma de cruz. Por outro lado, as US's foram subdivididas em Unidades Terciárias (UT) de forma retangular, equidistante 50m do ponto central, a partir do uso de imagens de satélite, de acordo com a Figura 2.

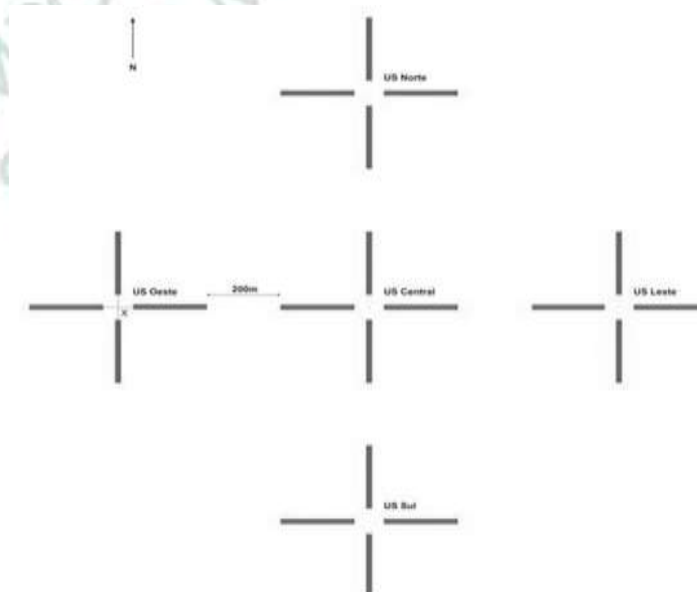


FIGURA 2: Unidade Primária (UP) com distribuição espacial das Unidades Secundárias (US) e Unidades Terciárias (UT) do inventário florestal realizado pelo IEF/AP na FLOTA/AP.

FIGURE 2: Primary Unit (UP) with the spatial distribution of Secondary Units (US) and Tertiary Unit (UT) of forest inventory realized by IEF/AP of FLOTA/AP.

Foram inventariados todos os indivíduos das espécies *Protium pallidum* Cuatrec e *Vouacapoua americana* Aublet dentro das diferentes áreas amostrais nos distintos níveis de inclusão a seguir: para as parcelas de 10 x 10 m, foram medidos todos os indivíduos com $10 \leq \text{DAP} < 20$ cm (Nível 1); para as parcelas de 20 x 100 m, foram medidos todos os indivíduos com $20 \leq \text{DAP} < 40$ cm (Nível 2); e para as parcelas de 20 x 100 m, foram medidos todos os indivíduos com $\text{DAP} \geq 40$ cm (Nível 3).

Correlação simples

Para análise da correlação simples das espécies, foram estabelecidos dois padrões distintos de classes diamétricas, sendo um padrão para cada espécie. Para a *Vouacapoua americana* Aublet estabeleceu-se 7 classes de diâmetro com uma amplitude 10 cm de DAP, sendo que: classe 1 contemplou indivíduos $5 \leq \text{DAP} < 15$ cm; classe 2, com indivíduos $15 \leq \text{DAP} < 25$ cm; classe 3, indivíduos com $25 \leq \text{DAP} < 35$ cm; classe 4, com indivíduos $35 \leq \text{DAP} < 45$ cm; classe 5, com indivíduos $45 \leq \text{DAP} < 55$ cm; classe 6, com indivíduos $55 \leq \text{DAP} < 65$ cm e classe 7, com indivíduos ≥ 65 cm.

Para a espécie *Protium pallidum* Cuatrec estabeleceu-se 6 classes de diâmetro com uma amplitude 10 cm de DAP, sendo que: classe 1 contemplou indivíduos $0 \leq \text{DAP} < 10$ cm; classe 2, com indivíduos $10 \leq \text{DAP} < 20$ cm; classe 3, indivíduos com $20 \leq \text{DAP} < 30$ cm; classe 4, com indivíduos $30 \leq \text{DAP} < 40$ cm; classe 5, com indivíduos $40 \leq \text{DAP} < 50$ cm; classe 6, com indivíduos ≥ 50 cm.

Para as análises da correlação simples utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, na qual se associaram os diâmetros das referidas espécies com as alturas comerciais. Essas correlações foram realizadas com as seguintes interações: Presença de Cipó (PC) e Qualidade de Fuste (QF).

A qualidade do fuste foi avaliados sob três tipos: a qualidade 1 são árvores com tronco reto e cilíndrico, sem nós e com excelente aproveitamento comercial; a qualidade 2 são árvores com tronco reto e levemente tortuoso, sem mais defeitos aparentes e com bom aproveitamento comercial; já a qualidade 3 são árvores com tronco com tortuosidade acentuada, com sinais de defeitos internos, presença de galhos e sem aproveitamento comercial.

O coeficiente de correlação de Pearson é um número puro que varia de -1 a $+1$ e sua interpretação dependerá do valor numérico e do sinal, de acordo com a Tabela 1.

TABELA 1: Coeficiente de Pearson e suas interpretações.

TABLE 1: Personcoefficient and their interpretations.

Números de Pearson	Interpretação
$r_{xy} = -1$	Correlação perfeita negativa
$-1 < r_{xy} < 0$	Correlação negativa
$r_{xy} = 0$	Correlação nula
$1 < r_{xy} < 1$	Correlação positiva
$r_{xy} = 1$	Correlação perfeita positiva
$0,2 < r_{xy} < 0,4$	Correlação fraca*
$0,4 < r_{xy} < 0,7$	Correlação moderada*
$0,7 < r_{xy} < 0,9$	Correlação forte*

*possui o mesmo significado para os casos negativos ou positivos.

Todas as análises foram realizadas com auxílio do software SYSTAT 10 e Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 199 indivíduos de *Vouacapoua americana* Aublet e 393 indivíduos de *Protium pallidum* Cuatrec, sendo que os menores diâmetros foram 2,38 e 3,81 cm e os maiores 95,49 e 101,85 cm, respectivamente.

A Tabela 2 apresenta as correlações simples realizadas em comparação aos diâmetros dos indivíduos da espécie *Vouacapoua americana* Aublet com suas alturas comerciais nas interações com cipó e qualidade de fuste.

Na análise da correlação simples dos diâmetros de *Vouacapoua americana* Aublet com as alturas comerciais nas qualidades de fuste, observa-se que a mais significativa associação se deu na qualidade de fuste 1 na classe 5 (5 indivíduos) com a presença de cipó (0.897) (correlação forte), enquanto que sem a presença de cipó os mesmos correlacionaram-se de forma negativa (-0.139). A menor relação ocorreu na classe 1 (4 indivíduos) (-0.015) com a presença de cipó na qualidade de fuste 2, cuja correlação foi quase nula.

Na qualidade de fuste 1 com a presença de cipó os diâmetros associaram-se as alturas comerciais positivamente nas classes 2 (4 indivíduos), 4 (9 indivíduos), 5 (5 indivíduos) e 7 (9 indivíduos), sendo que apresentaram correlações forte, moderada, forte e moderada, respectivamente. Na classe 1 não houve indivíduos. Já para os sem a presença de cipó as mais significativas correlações se deram nas classes 7 (12 indivíduos), 1 (8 indivíduos) e 6 (15 indivíduos), sendo todas do tipo moderadas.

Na classe 4 (21 indivíduos) houve uma correlação quase nula.

TABELA 2: Correlação simples com índice de Pearson dos diâmetros dos indivíduos da espécie *Vouacapoua americana* Aublet com as alturas comerciais com seguintes interações: Presença (P) e Ausência (S) de Cipó (C) nas 7 classes.

TABLE 2: Simple correlation index of Pearson diameters of individuals of the species *Vouacapoua americana* Aublet commercial heights with the following interactions: Presence (P) and absence (O) Liana (C) in 7 classes.

CD	QF1		QF2		QF3	
	PC	SC	PC	SC	PC	SC
1	-	0.516	-0.015	0.803	-	-
2	0.755	-0.171	0.392	0.344	-	-
3	0.108	0.200	-0.162	0.704	-	-
4	-0.705	-0.029	0.793	-0.892	-	-
5	0.897	-0.139	-	-1.000	-	-
6	-0.071	0.430	-0.420	-	-	-
7	-0.542	0.553	-	-	-	-

Dessa forma, observa-se que na qualidade de fuste 1 as associações entre os diâmetros e as alturas comerciais com a presença de cipós foram positivas, significando que esta relação não prejudica o desenvolvimento dos indivíduos jovens e adultos. Sendo assim, Pode-se dizer que os 151 indivíduos de *Vouacapoua americana* Aublet nas 7 classes, com a presença de cipó, demonstraram uma qualidade boa de fuste a partir do seu desenvolvimento, com tronco reto e cilindro de excelente aproveitamento comercial.

De acordo Mattos et al. (2003) a altura do fuste livre de galhos e bifurcações, bem como a forma do tronco, são fatores que determinam o valor das árvores, haja vista que suas presenças degradam as características das madeiras, reduzindo seu aproveitamento.

Para a qualidade de fuste 2 com os indivíduos na presença de cipós a classe 4 (3 indivíduos) apresentou o melhor nível de associação (0.793) com correlação forte. Contudo, as classes 1 (4 indivíduos) e 3 (4 indivíduos) obtiveram as piores correlações: nula e negativa, respectivamente. Já sem a presença de cipó, a correlação dos diâmetros com as alturas comerciais foram majoritariamente positivas, com destaque para as classes 4 (4 indivíduos) e 1 (5 indivíduos), uma vez que foram fortemente associados. As classes 5 (2 indivíduos), 6 (1 indivíduo) e 7 (1 indivíduo) não apresentaram indivíduos suficientes para as análises de correlação.

Percebe-se, então que na qualidade de fuste 2, os diâmetros de *Vouacapoua americana* Aublet melhor se correlacionaram com as alturas comerciais sem a presença de cipó. Tal fato implica dizer que a presença de cipó funciona, em algumas classes diamétricas, como um limitante para a associação dos diâmetros com as alturas comerciais desta espécie.

Na qualidade de fuste 3, com ou sem presença de cipó não houve indivíduos suficientes para realização das análises de correlação simples.

A determinação da correlação do cipó com as espécies florestais é importante uma vez que, Putz (1984) constatou que as lianas diminuem o crescimento em altura das árvores jovens em desenvolvimento. Entretanto, além de experimentalmente ainda muito pouco embasada, esta idéia pode decorrer do fato de que fica mais evidente a presença de cipós em áreas perturbadas do que em florestas fechadas, onde a maior parte de sua biomassa está sobre o dossel e pouco visível. Em florestas fechadas elas também são abundantes e com alta diversidade de estratégias regenerativas.

Janzen (1980) discute hipóteses que explicam o sucesso deste mecanismo de propagação vegetativa em regiões tropicais. Segundo o autor, a ocorrência de clima quente ao longo do ano todo, como o caso da Amazônia, permite a utilização pelo broto novo dos mesmos recursos disponíveis para a planta mãe, ao invés de ficar restrito às reservas da semente. Além disso, a subdivisão pode ser favorável em ambientes com recursos altamente heterogêneos como são as florestas tropicais.

Além da influência na dinâmica de regeneração natural das florestas, os efeitos das lianas sobre árvores individuais podem ser sentidos pelas suas taxas de crescimento e mortalidade. As lianas competem com as árvores por luz e espaço por água e nutrientes, por espaço para desenvolvimento de folhagem, além de causarem injúrias mecânicas pelo seu peso sobre as copas e efeitos no torque provocado por ventos (PUTZ et al., 1984). Logo, os efeitos esperados geralmente são negativos e de fato devem ser considerados no caso de florestas de produção de madeira.

A Tabela 3 apresenta as correlações simples para comparação dos diâmetros dos indivíduos da espécie *Protium pallidum* Cuatrec com suas alturas comerciais nas interações com cipó e qualidade de fuste.

TABELA 3: Correlação simples com índice de Pearson dos diâmetros dos indivíduos da espécie *Protium pallidum* Cuatrec com as alturas comerciais nas seguintes interações: Presença (P) e Ausência (S) de Cipó (C) e Qualidade de fuste (QF) nas 6 classes.

TABLE3: Simple correlation index of Pearson diameters of individuals of the species *Protium pallidum* Cuatrec with commercial heights in the following interactions: Presence (P) and absence (O) Liana (C) and bole quality (QF) in six classes.

CD	QF1		QF2		QF3	
	PC	SC	PC	SC	PC	SC
1	0.691	0.650	0.224	0.232	1	0.838
2	0.482	0.360	0.443	0.458	1	0.001
3	0.501	0.368	-0.119	-1	-	-
4	-0.532	0.008	0.43	0.699	-	-
5	0.58	-	-	1	-	-
6	-0.151	1	-	-	1	-

A análise da correlação simples dos diâmetros com as alturas comerciais nas distintas qualidades de fuste dos indivíduos da espécie *Protium pallidum* Cuatrec demonstrou que a associação mais significativamente se deu na qualidade de fuste 3 (classe 1 com 3 indivíduos) sem a presença de cipó (0.838). Todavia, na mesma qualidade de fuste (classe 2 com 3 indivíduos) a correlação foi nula (0.001).

Na qualidade de fuste 1 com a presença de cipó, a associação dos diâmetros com as alturas comerciais obtiveram melhor nível de correlação nas classes 1 (0.691) (28 indivíduos) e 4 (-0.532) (48 indivíduos), respectivamente e seus piores níveis nas classes 5 (0.58) com 6 indivíduos e 6 (-0.151) com 3 indivíduos. Para a associação sem a presença de cipó, a melhor correlação se deu na classe 1 (0.650) do tipo moderada, enquanto que na classe 4 (8 indivíduos) esta foi quase nula (0.008).

Assim, observa-se que os indivíduos de *Protium pallidum* Cuatrec apresentaram melhor associação de seus diâmetros com as alturas comerciais com a presença de cipó, principalmente nas classes iniciais, o que valoriza a comercialização de sua madeira, haja vista que a qualidade de fuste 1 representa troncos cilíndricos e retos com e excepcional aproveitamento madeireiro.

Na análise da qualidade de fuste 2, verifica-se que a melhor correlação se deu na classe 4 (5 indivíduos) sem a presença de cipó (0.699), demonstrando moderada associação. Na presença de cipó a classe 4 (4 indivíduos) obteve correlação moderada, enquanto que a 3 (6 indivíduos) negativa. Já sem a presença de cipó o pior nível de associação se deu na classe 3 (2 indivíduos) (-1), sendo perfeita negativa. As classes 5 e 6 com ou sem cipó não obtiveram indivíduos suficientes para a realização das análises de correlação simples. As classes desta qualidade de fuste tiveram 35 e 60 indivíduos para altura comercial com e sem cipó, respectivamente.

Para a qualidade de fuste 3 na presença de cipó, os diâmetros de *Protium pallidum* Cuatrec conseguiram nível de correlação perfeita positiva em três classes: 1 (2 indivíduos), 2 (1 indivíduo) e 6 (1 indivíduo) com as alturas comerciais. Já sem a presença de cipó, obteve na classe 1 correlação forte (0.838) e nula na 2 (0.001). As classes 3, 4 e 5 com ou sem cipó e a classe 6 sem cipó não apresentaram indivíduos suficientes para a realização das análises de correlação simples. A quantidade de indivíduos com e sem cipó nas classes foram 7 e 6, respectivamente.

Sendo assim, verifica-se que os indivíduos de *Protium pallidum* Cuatrec obteve boa correlação de seus diâmetros com as alturas tanto com cipó como sem, o que torna um fator positivo, posto que esta qualidade de fuste apresenta nível elevado de tortuosidade, bem como defeitos internos, o que desvalorizaria o preço da madeira retirada, comprometendo seu potencial volumétrico.

O entendimento da relação da espécie com o cipó é relevante, visto que a proporção de árvores infestadas por lianas em uma floresta pode indicar o grande potencial de dano que estas plantas podem causar sobre suas hospedeiras. Cerca de 43 a 47% das árvores com mais de 20 cm de DAP em Barro Colorado, Panamá estão infestadas por lianas (PUTZ et al., 1984), assim como 50% das árvores de uma floresta em Sarawak, Malásia (PUTZ e CHAI, 1987).

Clark e Clark (1990) em um estudo de um fragmento de 60 ha de mata secundária tardia em Botucatu, SP, descobriram que em média 69,3% das árvores com DAP > 10 cm estão colonizadas por cipós na copa ou no caule. A carga de lianas também está positivamente relacionada com o diâmetro da árvore hospedeira e é comum encontrarem-se árvores infestadas por mais de uma liana, mostrando que algumas árvores são mais susceptíveis à infestação, ou que a colonização por uma liana favorece o aparecimento de outras.

Essa ênfase dada à variável qualidade de fuste é importante, uma vez que em países de maior tradição florestal aspectos dimensionais e qualitativos do tronco influenciam na atribuição do preço das toras, a finalidade a qual irá ser empregada, assim como a escolha do mercado consumidor e rendimento

na serraria. Isso ocorre posto que algumas características dos troncos das principais espécies são bastante conhecidas e, por vezes, já assentadas em rigorosas normas com vistas, especialmente, à comercialização.

CONCLUSÃO

Os diâmetros da *Vouacapoua americana* Aublet demonstraram maior correlação com as alturas comerciais na qualidade de fuste 1, com a presença de cipó, demonstraram que há uma qualidade boa de fuste a partir do seu desenvolvimento, com tronco reto e cilindro de excelente aproveitamento comercial. Já na qualidade de fuste 2, os diâmetros melhor se correlacionaram com as alturas comerciais sem a presença de cipó;

A *Protium pallidum* Cuatrec apresentaram melhor associação de seus diâmetros com as alturas comerciais na presença de cipó, principalmente nas classes iniciais, o que valoriza a comercialização de sua madeira, haja vista que a qualidade de fuste 1 representa troncos cilíndricos e retos com e excepcional aproveitamento madeireiro. Na qualidade de fuste 3, na presença de cipó, os diâmetros de *Protium pallidum* Cuatrec conseguiram nível de correlação perfeita positiva com as alturas comerciais nas classes: 1, 2 e 6.

Para um correto entendimento e futura exploração das espécies são necessários estudos mais pontuais que possam caracterizar a relação das variáveis ambientais com os atributos das espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Estadual de Florestas do Amapá (IEF/AP) e a Universidade do Estado do Amapá, ao professor Perseu da Silva Aparício e a Taline de Lima Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. A.; VETTER, D. A. A análise de relações entre conjuntos de variáveis na matriz na geográfica: correlação canônica. In: FAISSOL, S. Tendências atuais na geografia urbano/regional: teorização e quantificação. Rio de Janeiro: IBGE, p. 133-144, 1978.

APG II. **An update of the angiosperm phylogeny group classification for orders and families of flowering plants.** APG II. Bot. J. Linn. Soc. 141: 399-436, 2003.

BRUN, B. **Relações entre variáveis de: sementes, plântulas, plantas, produção e óleo em mamoneira.** Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal de Santa Maria, RS. 121 f, 2009.

CLARK, D. B.; CLARK, D. A. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican Tropical Wet Forest. **Journal of tropical ecology**, v. 6, p. 321-331, 1990.

COSTA, S. C. C. **Dinâmica populacional de *Protium pallidum* cuatrec. (breu branco) em uma floresta tropical de terra - firme explorada seletivamente no estado do Pará, Brasil.** , 2006. 67f. Dissertação (mestrado em Botânica Tropical)- Museu Paraense Emílio Goeld, Belém.

DALY, D. C. **A taxonomic revision of *Protium* (Burseraceae) in eastern Amazonia and the Guianas.** Ph.D dissertation. City University of New York. 469 p., 1987.

DALY, D. C. Studies in Neotropical Burseraceae IV. The unifoliolate species of *Protium* (burseraceae). **Bolet. Do Museu Par. Emílio Goeldi.** Ser. Botânica Vol. 7(2), p.249-262, 1991.

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, 1998.

GONZAGA, A. L. Madeira: uso e conservação. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural, Brasília. p.246, 2006.

JANZEN, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos.** São Paulo: Epu/Edusp, 1980. 79p.(Temas de biologia, 7).

MATTOS, R. B.; DURLO, M. A.; LÚCIO, A. D. Possibilidade de ganho de fuste em espécies euxilóforas nativas da região central de Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 002, p. 111-120, 2003.

POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. **Advances in legume systematics.** Part 1. Kew: Royal Botanic Gardens. v. 2, 1981.

PUTZ, F. E.; CHAI, P. **Ecological studies of lianas in Lambir National Park**, Sarawak, Malaysia. **Journal of ecology**, v. 75, p. 523-531, 1987.

PUTZ, F. E.; LEE, H. S.; GOH, R. Effects of post-felling silvicultural treatments on woody vines in Sarawak. **Malaysian forest.**, v. 47, n. 3, p. 214-226, 1984.

RAMOS, M. F. S.; SIANI, A. C.; TAPPIN, M. R. R.; GUIMARÃES, A. C. RIBEIRO, J. E. L. S. Essential oils from oleoresins of *Protium spp.* of the Amazon region. **Flavour and Fragrance journal**, v. 150, p. 383-387, 2004.

SIANI, A. C.; GARRIDO, I. S.; MONTEIRO, S. S.; CARVALHO, E. S. RAMOS, M. F. S. *Protium icariba* as a source of volatile essences. **Biochemical systematics and ecology**, v. 32, p. 447-489, 2004.

SILVA, J. A.; LEITE, E. J.; NASIMENTO, A. J. T.; REZENDE, J. M. Padrão de Distribuição Espacial e Diamétrica de Indivíduos *Aspidosperma spp* na Reserva Genética Florestal de Tamanduá, DF. 2004.

SUDAM 1984. Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira. Belém, PA. Publicação, Nº39, 125 p.

TUOMISTO, H., RUOKOLAINEN, K.; YLI-HALLA, M. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. **Science**, n.299, p.241-244. 2003.

WALTER, H. **Ecology of tropical and subtropical vegetation**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1971.

5º SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO
SOBRE MANEJO FLORESTAL