

Relações entre espécies florestais como indicativo de manejo e possibilidades econômicas em ambiente de várzea

Relationships between forest species as an indication of management and economic possibilities in a floodplain environment

DOI: 10.34140/bjbv6n1-001

Recebimento dos originais: 05/12/2023

Aceitação para publicação: 04/01/2024

Gideão Costa dos Santos

Dr. em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará / Castanhal
Rod. Br. 316, Km 63, s/n. Saudade I, CEP 68798000, Castanhal – Pará, Brasil
gideao.santos@ifpa.edu.br

Klewton Adriano Oliveira Pinheiro

Dr. em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará / Castanhal
Rod. Br. 316, Km 63, s/n. Saudade I, CEP 68798000, Castanhal – Pará, Brasil
klewton.adriano@ifpa.edu.br

José Alessandro Belém Pimentel

Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará – UFPA
Pós graduação em Topografia - FAMEESP
Empresa Terra Meio Ambiente LTDA
Av. Governador José Malcher, n. 2306 – 3º andar, CEP 66060232, São Brás, Pará – Brasil
alessandropimentel19@gmail.com

RESUMO

As várzeas do estuário amazônico são ambientes reconhecidos por seus solos com alto nível de saturação hídrica, pelo domínio de poucas espécies arbóreas e a presença de um elevado número de palmeiras importantes na manutenção das comunidades ribeirinhas. Objetivou-se nesse estudo evidenciar a composição florística e a fitossociologia como ferramentas para a adoção do manejo sustentado nas várzeas. Para isso, o estudo foi realizado em uma área de várzea situada na ilha Conceição, Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará. Foram selecionadas ao acaso dois hectares, divididos em duas parcelas de um hectare cada, 100 x 100 m, onde para facilitar o levantamento florístico, cada hectare foi subdividido em faixas de 20 x 100 m. Em cada parcela amostraram-se indivíduos à 1,30 m do solo com CAP \geq 30 cm, estimou-se a altura comercial das espécies madeireiras; a identificação botânica foi feita no herbário João Murça Pires - MPEG para algumas espécies. A análise deu-se por meio da estrutura horizontal da floresta com os parâmetros densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância, todos relativos e ainda, número de indivíduos e área basal. Constatou-se que as espécies de maior índice de valor de importância fitossociológica foram *Euterpe oleracea*, *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Hevea brasiliensis*, *Virola surinamensis* e *Carapa guianensis*, destas *E. oleracea* destaca-se como a espécie de maior importância socioeconômica. Os valores encontrados referentes ao número de indivíduos, densidade relativa e índice valor de importância, denotam que as espécies, especialmente as de importância econômica, apresentam-se viáveis ao manejo para um aumento de produção, necessitando de técnicas especiais de manejo no sentido de elevar suas volumetrias. Conclui-se que o levantamento florístico e o uso da fitossociologia, ajudam na definição de quais espécies necessitam de manejo bem como auxiliam na definição de tratamentos silviculturais e suas intensidades.

Palavras-chave: fitossociologia, dinâmica florestal, economia de várzea.

ABSTRACT

The floodplains of the Amazon estuary environments are recognized for their soils with high water saturation, domain of a few tree species and presence of a high number of palms important in sustaining riverine communities. The objective of this study was to show the floristic and phytosociology as tools for the definition of sustainable management in the floodplains. For this, the study was conducted in a floodplain area located on the island Conceição, Santa Bárbara do Pará, Pará State. We randomly selected two hectares, divided in two plots of one hectare each, 100 x 100 m, to facilitate floristic inventory, each hectare was divided in tracks 20 x 100 m. In each plot was sampled individuals up to 1, 30 m above the ground with CAP \geq 30 cm, the commercial height of timer species was estimated; proceeding to the botanical identification in the herbarium João Pires Murça – MPEG for some species. The analysis was made by horizontal structure of the forest with the parameters density, frequency, dominance and importance value index, all relative and also, number of individuals and basal area. Observed that the species of highest phytosociological importance index were *Euterpe oleracea*, *Pterocarpus officinalis*, *Symphonia globulifera*, *Hevea brasiliensis*, *Virola surinamensis* e *Carapa guianensis*, of these *E. oleracea* is the specie of higher socioeconomic importance. The found values for the number of individuals, relative density and importance value index, suggest that species, especially those of economic importance, are viable to management for production increase, requiring special management techniques in order to increase volumetry. Finally, the use of floristic inventory and phytosociological, serve to define what species need to management and assist in definition of silvicultural treatments and their intensities.

Keywords: phytosociology, forest dynamic, floodplains economic.

1 INTRODUÇÃO

Parte da economia dos países, especialmente àqueles em “desenvolvimento”, está concentrada na base dos recursos naturais, seja no setor primário, secundário e até mesmo terciário. Isso tem gerado fortes embates e o fortalecimento de discussões no entorno de questões ligadas ao desenvolvimento sustentável, especialmente, quando se trata de equacionar problemas entre sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico e social. Sobre a questão Ehlers (1999), salientou que o desenvolvimento sustentável deve conciliar crescimento econômico e a conservação dos recursos naturais por longos períodos.

Não se pode negar que na busca em alcançar a excelência entre os meios de produção em consonância com a conservação ambiental, esforços vêm se intensificando na direção da maximização da produção com a minimização ou a mitigação dos danos ambientais. Nesse contexto, comunidades extrativistas da Amazônia, aqui nesse estudo as que ocupam as áreas de várzeas, estão inseridas no processo de uso dos recursos naturais com fins lucrativos ou apenas de manutenção familiar. Lima e Tourinho (1996) relataram que as várzeas amazônicas são exploradas desde a época pré-colombiana em função das economias de épocas como a borracha, cacau e juta, hoje com múltiplos produtos, os autores ressaltaram que a busca pelo açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é desde os primórdios no processo econômico. Ribeiro et al. (2004) destacaram que as várzeas amazônicas sofrem exploração desde o século XVI pelos europeus e continua até os dias atuais. De acordo com Santos (2004), a disponibilidade de recursos naturais, como diversas espécies de madeiras e especialmente o fruto e o palmito da palmeira açaí, têm

servido para o sustento de famílias varzeiras e circunvizinhas.

O conhecimento sobre potencial arbustivo-arbóreo nas áreas de várzea se dá pelo levantamento florístico, pois, permite à primeira vista ter uma visão do estado de conservação inicial da vegetação, daí, outras análises podem ser desenvolvidas, como o uso da fitossociologia que permite ter um entendimento do comportamento estrutural que as espécies estabelecem entre si em função de variáveis bióticas e abióticas. Para Santos (2012), o levantamento florístico e o estudo do comportamento fitossociológico das espécies são de fundamental importância, pois permite entender a ação ou a pressão do homem sobre as principais espécies e a partir do ponto de vista da ciência e do conhecimento tradicional, inferir mudanças ou adaptações no melhor uso das espécies.

De acordo com Leitão Filho (1987), a vegetação amazônica é floristicamente bastante distinta, representando uma tarefa imensa seu estudo florístico, mesmo nos dias atuais, isso por conta de vários fatores como a extensão territorial, a própria diversidade florística, o acesso às áreas de amostragem, dificuldade de coleta, escassez de taxonomistas, entre outros. Para Jardim et al. (2008), ainda hoje a composição florística é pouco conhecida devida a algumas peculiaridades como distribuição das espécies, demografia, habitats preferencial e a própria dinâmica, sendo aspectos importantes a serem considerados no manejo e desenvolvimento, assim sendo, no intuito de contribuir para a adoção do melhor manejo, os autores reforçaram dizendo que o uso da fitossociologia fornece as primeiras informações sobre a dinâmica do povoamento levando as decisões silviculturais a terem maiores chances de êxito. Higuchi et al. (2012) reforçaram dizendo que quando se quer traçar estratégias de conservação e restauração, é necessário conhecer os padrões florísticos e estruturais das florestas bem como, o conhecimento sobre as variáveis ambientais que atuam sobre esses padrões. Para Pedreira e Sousa (2011), quando se trata de áreas alagadas, ainda são escassos os estudos no interior do país, até por motivos equivocados de considerarem como áreas pouco atrativas economicamente. Encarar as várzeas como pouco atrativas economicamente é refutado por Lima e Tourinho (1996).

No sentido de fortalecer o conhecimento sobre a diversidade vegetal e sua dinâmica nas áreas de várzea, especialmente do estuário amazônico, é possível citar vários estudos como (ANDERSON et al., 1985; CONCEIÇÃO, 1990; ANDERSON et al., 1995; JARDIM e VIEIRA, 2001; RABELO et al., 2002; JARDIM et al., 2004; SANTOS et al., 2004; FERREIRA et al., 2005; SANTOS e JARDIM, 2006; BATISTA et al., 2011; SANTOS, 2012) em que destacaram as várzeas como um ecossistema de baixa diversidade arbórea, normalmente de alta similaridade florística e com a presença de espécies madeiras e não-madeiras de elevado potencial de mercado como por exemplo: *Euterpe oleracea*, (açai); *Carapa guianensis* (andiropa); *Virola surinamensis* (virola); *Symphonia globulifera* (ananin); *Mauritia flexuosa* (buriti); *Hevea brasiliensis* (seringa) etc.

Essas espécies por sua elevada ocorrência nas áreas de várzea e destaque comercial sugerem que se faça o manejo no intuito de garantir suas sustentabilidades. A definição de manejo florestal de acordo

com o código florestal brasileiro é “administração da vegetação natural para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo, considerando-se, cumulativa ou alternativa, o uso de múltiplas espécies madeireiras ou não, múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como o uso de bens e serviços. Dessa forma, percebe-se em todas as possibilidades de uso da floresta o seu conhecimento prévio e isso perpassa pelo levantamento florístico e estudo fitossociológico como contribuições fundamentais a adoção do manejo.

Este estudo teve como objetivo mostrar a florística e a fitossociologia como ferramentas potenciais para a adoção de práticas de manejo tanto em espécies madeireiras como não madeireiras em áreas de várzea em Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODO

Caraterização do local

O estudo foi conduzido na ilha Conceição, localizada na comunidade Furo das Marinhas, pertencente ao município de Santa Bárbara do Pará, no Estado do Pará (Figura 1). O município pertence à região metropolitana de Belém (capital) distante apenas 40 km pela rodovia PA 391, mais conhecida como Belém-Mosqueiro. De acordo com SUDAM (1993) possui uma intensidade pluviométrica de 2.500 mm anuais com picos nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril, com temperatura média anual é de 26 °C com meses mais quentes em setembro e outubro, o solo é do tipo Gley Pouco Húmico Hidromórfico, sendo a maior parte caracterizado como solos de várzea baixa onde, sofre inundações diariamente conforme a enchente da maré.

A ilha Conceição é recortada pelo fluxo hidrológico de igarapés e do rio furo das marinhas, seu relevo é predominantemente de várzea baixa e sua vegetação arbórea é composta por espécies de sub-bosque e de dossel, palmeiras e cipós.

Figura 1: Localização da ilha Conceição em Santa Bárbara do Pará, no Estado do Pará.



Fonte: Santos *et al.* (2014).

Análise dos dados

Foram delimitados 2 ha de florestas distribuídos em duas parcelas de dimensão 100 x 100 m (1 ha) com distância de aproximadamente 200 m entre si. Cada parcela foi subdividida em cinco faixas de 20 x 100 m apenas para facilitação do caminhamento do levantamento florístico, ou seja, não tinham função de subparcelas amostrais. Em cada parcela foram amostrados indivíduos com CAP (circunferência a altura do peito) ≥ 30 cm a 1,30 m do solo, estimando-se suas alturas a partir de vara graduada de 12 m. No caso da palmeira açáí (*Euterpe oleracea*) como essa ocorre em touceiras, cada estipe foi considerado como um indivíduo, pois cada estipe produz cachos frutíferos e sementes. A identificação botânica realizada no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi. A análise florística foi realizada pela estrutura horizontal conforme o proposto por Cottam e Curtis (1956), utilizando-se o software Mata Nativa 2, (CIENTEC, 2006). Os parâmetros da estrutura horizontal serviram como indicadores para possíveis práticas que auxiliem no desenvolvimento das espécies.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas analisadas apresentaram características fisionômicas semelhantes como presença de lianas que dominam certa área impedindo o desenvolvimento de outras espécies, especialmente as de sub-bosque, restando as herbáceas e as arbóreas de dossel. No entanto, existem peculiaridades, na área 1 existe evidências de exploração madeireira tradicional, ocasionando abertura de dossel; a área 2, próxima de igarapé onde a maré duas vezes ao dia invade o solo determinando parte do fluxo gênico e da dinâmica no ecossistema.

A florística encontrada nas duas áreas amostradas é composta por 31 espécies distribuídas entre madeiras e de uso múltiplo (madeira, frutos, sementes e palmito). Por destaque de importância econômica as principais exclusivamente madeiras são: *Virola surinamensis*, (virola); *Symphonia globulifera*, (ananin); *Vatairea guianensis*, (faveira); as de uso múltiplo são: *Euterpe oleracea*, (açáí); *Carapa guianensis*, (andiroba); *Hevea brasiliensis*, (seringa); *Genipa americana*, (jenipapo) e *Mauritia flexuosa* (buriti).

No primeiro hectare (Tabela 1), foram encontradas 22 espécies, e estão apresentadas de acordo com o destaque do índice valor de importância fitossociológica (IVI) a seguir:

Tabela 1: Espécies e fitossociologia em 1 ha de várzea, área 1 na ilha Conceição, Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil.

Nome Científico	N	G m ²	DR	FR	DoR	IVI %
<i>Euterpe oleracea</i>	1758	9,56	87,33	4,55	31,89	41,26
<i>Pterocarpus officinalis</i>	60	10,77	2,98	4,55	35,93	14,48
<i>Symphonia globulifera</i>	24	2,45	1,19	4,55	8,17	4,64
<i>Hevea brasiliensis</i>	28	1,11	1,39	4,55	3,72	3,22
<i>Viola surinamensis</i>	11	1,24	0,55	4,55	4,14	3,08
<i>Carapa guianensis</i>	25	0,73	1,24	4,55	2,45	2,75
<i>Pachira aquatica</i>	12	0,60	0,6	4,55	2,01	2,38
<i>Licania blackii</i>	13	0,55	0,65	4,55	1,83	2,34
<i>Pentaclethra macroloba</i>	14	0,50	0,7	4,55	1,68	2,31
<i>Genipa americana</i>	4	0,60	0,2	4,55	2,00	2,25
<i>Macrolobium angustifolium</i>	13	0,33	0,65	4,55	1,11	2,10
<i>Licania longistyla</i>	10	0,23	0,50	4,55	0,79	1,95
<i>Licania heteromorpha</i>	9	0,16	0,45	4,55	0,53	1,84
<i>Swartzia racemosa</i>	5	0,19	0,25	4,55	0,66	1,82
<i>Vatairea guianensis</i>	5	0,19	0,25	4,55	0,64	1,81
<i>Chamaecrista adiantifoli</i>	6	0,17	0,30	4,55	0,58	1,81
<i>Xilopia nitida</i>	6	0,11	0,30	4,55	0,37	1,74
<i>Mauritia flexuosa</i>	1	0,15	0,05	4,55	0,52	1,71
<i>Mora paraensis</i>	2	0,14	0,10	4,55	0,50	1,71
<i>Platymiscium trinitatis</i>	4	0,04	0,20	4,55	0,14	1,63
<i>Licania macrophylla</i>	2	0,07	0,10	4,55	0,24	1,63
<i>Sterculia speciosa</i>	1	0,02	0,05	4,55	0,10	1,56

Em que: N = número de indivíduos; G = área basal; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice valor de importância. Fonte: Os autores.

Com relação ao número de indivíduos, nota-se um largo domínio de *Euterpe oleracea* em relação aos demais indivíduos das outras espécies, isso porque esta espécie ocorre em touceiras (vários estipes com alta concentração de rebrotos) e para fins de produção, cada estipe é proporcionador de vários cachos, sob essa ótica é que cada estipe foi considerado como um indivíduo. Para as demais espécies, *Pterocarpus officinalis* destaca-se na segunda posição com 60 indivíduos, seguido de *Hevea brasiliensis* com 28 indivíduos. Espécies de notória apreciação no mercado madeireiro como *Carapa guianensis*, *Symphonia globulifera* e *Viola surinamensis*, ocuparam a quarta, quinta e nona posições respectivamente em relação ao número de indivíduos.

Com respeito à área basal, parâmetro relacionado especialmente às espécies madeireiras, *Pterocarpus officinalis* foi a de maior destaque, seguida de *Euterpe oleracea*. Em relação à primeira espécie, esta não é uma espécie de mercado, se não, a nível local para fins medicinais; em relação à segunda espécie, a área basal é influenciada pelo elevado número de estipes que podem ser utilizados em construções rústicas locais como pontes e abrigo de animais. No tocante aos demais parâmetros fitossociológicos, essas espécies também dominaram no posicionamento, fato atrelado exclusivamente ao elevado número de indivíduos.

O índice de valor de importância (IVI) para as espécies *Symphonia globulifera*, *Hevea brasiliensis*, *Virola surinamensis* e *Carapa guianensis* merecem destaque, o que evidencia um bom parâmetro a ser considerado para o manejo madeireiro dessas espécies, especialmente, pelos bons valores apresentados na dominância relativa. Santos e Pimentel (2023), analisando o recobrimento volumétrico de *Virola surinamensis* a partir de sua densidade em 6 áreas de várzea, mencionam que a espécie em uma das áreas apresentou bons níveis de recomposição na abundância e que isso pode estar ligado à uma exploração moderada da espécie.

As espécies *Vatairea guianensis* e *Mora paraensis*, apreciáveis no mercado madeireiro, ocuparam a 15ª e 16ª posições na importância fitossociológica e com apenas 5 e 2 indivíduos respectivamente, tornando-se uma informação a ser considerada pelas práticas silviculturais.

Na segunda área, a relação das espécies e seus parâmetros fitossociológicos são apresentados na tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Espécies e fitossociologia em 1 ha de várzea, área 2 na ilha Conceição, Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil.

Nome Científico	N	G m ²	DR	FR	DoR	IVI %
<i>Euterpe oleracea</i>	741	3,45	66,64	3,57	10,85	27,02
<i>Pterocarpus officinalis</i>	86	11,49	7,73	3,57	36,08	15,8
<i>Symphonia globulifera</i>	37	2,55	3,33	3,57	8,04	4,98
<i>Avicennia germinans</i>	5	3,43	0,45	3,57	10,77	4,93
<i>Hevea brasiliensis</i>	32	1,85	2,88	3,57	5,82	4,09
<i>Carapa guianensis</i>	39	1,56	3,51	3,57	4,9	3,99
<i>Virola surinamensis</i>	19	1,68	1,71	3,57	5,3	3,53
<i>Licania blackii</i>	18	0,72	1,62	3,57	2,28	2,49
<i>Pentaclethra macroloba</i>	21	0,61	1,89	3,57	1,95	2,47
<i>Swartzia racemosa</i>	14	0,81	1,26	3,57	2,56	2,46
<i>Macrobium angustifolium</i>	16	0,50	1,44	3,57	1,58	2,20
<i>Licania heteromorfa</i>	17	0,29	1,53	3,57	0,93	2,01
<i>Pachira aquática</i>	10	0,48	0,90	3,57	1,52	2,00
<i>Chamaecrista adiantifoli</i>	7	0,39	0,63	3,57	1,25	1,82
<i>Licania macrophylla</i>	9	0,32	0,81	3,57	1,03	1,80
<i>Coccoloba latifolia</i>	9	0,23	0,81	3,57	0,73	1,70
<i>Gustavia augusta</i>	10	0,18	0,90	3,57	0,58	1,68
<i>Vatairea guianensis</i>	4	0,31	0,36	3,57	1,00	1,64
<i>Ficus máxima</i>	2	0,31	0,18	3,57	1,00	1,58
<i>Xilopia nitida</i>	5	0,15	0,45	3,57	0,48	1,50
<i>Ocotea dissimilis</i>	1	0,15	0,09	3,57	0,50	1,39
<i>Genipa americana</i>	1	0,07	0,09	3,57	0,24	1,30
<i>Pthecelobium inaequale</i>	2	0,04	0,18	3,57	0,15	1,30
<i>Inga alba</i>	2	0,03	0,18	3,57	0,11	1,29
<i>Manilkara siqueirali</i>	2	0,03	0,18	3,57	0,11	1,29
<i>Mora exelsa</i>	1	0,04	0,09	3,57	0,13	1,26
<i>Micropholis guianensis</i>	1	0,02	0,09	3,57	0,09	1,25
<i>Platymiscium trinitatis</i>	1	0,01	0,09	3,57	0,03	1,23

Em que: N = número de indivíduos; G = área basal; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; IVI = índice valor de importância. Fonte: Os autores.

Nessa área foram encontradas a maioria das espécies encontradas na área 1, com exceção de *Sterculia speciosa*, *Mauritia flexuosa* e *Mora paraensis*. Na área 2, foram encontradas dez espécies não ocorrentes na área 1, são elas: *Avicennia germinans*, *Coccoloba latifolia*, *Gustavia augusta*, *Ficus maxima*, *Ocotea dissimilis*, *Pthecelobium inaequale*, *Inga alba*, *Manilkara siqueirali*, *Mora exelsa*,

Micropholis guianensis. Com exceção de *Avicennia germinans*, as demais não apresentaram elevados valores de importância fitossociológica, sendo a mais bem colocada a *Coccoloba latifolia* seguida de *Gustavia augusta* com 1,70 e 1,68 % respectivamente.

Destaca-se como fato interessante a menor concentração de *Euterpe oleracea* (o açaí) com apenas 741 indivíduos em relação à primeira área, fato que pode estar condicionado à presença da espécie *Avicennia germinans* pois seu sistema radicular domina ampla área dificultando a germinação de outras espécies e ainda, à água de maré que invade o solo carreando parte das sementes do (açaí). *Avicennia germinans* popularmente conhecida como ciriúba, apesar do baixo número de indivíduos, teve elevada área basal, dominância relativa e o quarto melhor índice de valor de importância, fatos atrelados ao seu bom desenvolvimento diamétrico. Essas são informações que constituem bons dados para o manejo econômico da espécie.

As espécies madeireiras *Symphonia globulifera*, *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis* tiveram um acréscimo no número de indivíduos e conseqüentemente maiores valores para os parâmetros fitossociológicos, mantendo-as nas primeiras posições. Santos *et al.* (2014) citam em seu estudo essas mesmas espécies como bem representadas numericamente e com possibilidades de utilização econômica.

É notório em ambas as áreas que espécies de potencial madeireiro de mercado como *Vatairea guianensis*, *Ocotea dissimilis*, *Manilkara siqueirali* e *Mora exelsa* ocorreram em baixas densidades, área basal e representação fitossociológica, isso denota a necessidade da adoção de práticas silviculturais no sentido de favorecer seus desenvolvimentos, especialmente no que diz respeito aos números de indivíduos e volume comercial.

Comparando-se as espécies encontradas aos de outros estudos, Arina *et al.* (1998) citaram que a posse do recurso é um fator conflitante pois, há pouca existência de incentivos em programas no manejo da madeira e dos açaiçais nas várzeas e a falta de garantias de que os produtos não serão extraídos por outras pessoas. Os autores complementam que normalmente a “posse” da terra fundamenta-se apenas em muitos anos de ocupação e quando as áreas estão no interior do estado, a falta de documentação acentua-se, devido ao menor valor da terra. Considerando essa realidade, boa parte das áreas de várzea funciona apenas como geradora de recursos, cedendo a superexploração principalmente da madeira e do palmito do açaí, ocasionando a fragmentação da vegetação, diminuição das espécies geradoras de alimentos e renda.

A fragmentação da vegetação da várzea em decorrência da não utilização de práticas sustentáveis de extração dos recursos, leva à fragilidade do ambiente e a multiplicação da pobreza no meio ribeirinho. Jardim *et al.* (2004) afirmaram que no estuário amazônico o processo de fragmentação das florestas afeta populações vegetais, causando a diminuição da densidade populacional, principalmente, das espécies madeireiras e/ou extrativistas, isso é uma alteração considerável na composição florística local. Os autores

salientaram que a proximidade ao centro consumidor pode ser um fator que contribua ou não para a fragmentação, isso dependerá do recurso demandado. Santos e Jardim (2006), citaram baseados em informações de moradores locais, que por advento da exploração do palmito nas várzeas de Santa Bárbara do Pará, houve mudanças na fisionomia da floresta. De acordo com Scipioni et al. (2012), a variação na diversidade e estrutura da floresta é dinâmica e constante, as vezes lento e natural, mas também ríspida quando há intervenção do homem sem o manejo adequado, podendo assumir diversas proporções.

Segundo Anderson e Jardim (1989), quando existem algumas práticas de manejo como plantio de frutíferas, anelamento de espécies indesejáveis, favorecimento de outras de ordem econômica e desbastes, isso leva a retornos econômicos satisfatórios e sustentáveis. No caso da várzea na ilha da Conceição existem diversas espécies que se bem manejadas e comercializadas à preço justo, podem fomentar a renda dos moradores locais, são elas: *Euterpe oleracea* (açai), *Symphonia globulifera* (ananin), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Carapa guianensis* (andiropa), *Virola surinamensis* (virola/ucuuba), *Genipa americana* (jenipapo), *Mora paraensis* (pracuuba), *Vatairea guianensis* (faveira) entre outras espécies.

Para a adoção do manejo adequado, é necessário antes de qualquer tomada de decisão, o conhecimento daquilo que se pretende manejar e traçar bem os objetivos. Para os recursos madeireiros e não madeireiros da várzea a ferramenta primordial é o levantamento florístico. Assim, a florística encontrada nesse estudo, no geral 32 espécies, está em consonância a vários estudos realizados no estuário amazônico como em Santos e Jardim (2006), que encontraram 31 espécies em um dos hectares inventariados; Ferreira et al. (2005), estudando 1 hectare em áreas alagadas (igapó e várzea), encontraram 30 espécies no igapó e 19 na várzea, considerando meio hectare (0,5 ha) em cada tipo de ambiente, sobre a maior riqueza na floresta de igapó, os autores afirmaram estar condicionada à origem geológica dos dois tipos de florestas; Almeida et al. (2004), analisando áreas de várzeas distintas, ambas de 1 ha, encontraram uma variação entre 36 a 78 espécies e salientaram que esta variação no número de espécies pode estar condicionada à altura de inundação, erosão do solo e ao teor de salinidade; Queiroz et al. (2005), estudando 1 ha de várzea alta com nível de inclusão a partir de 5 cm DAP, encontraram 69 espécies e informaram que os padrões de utilização da várzea influencia na composição florística.

De acordo com Venzke et al. (2012) a baixa riqueza em áreas alagadas está condicionada à capacidade das espécies germinarem e desenvolverem em situação de solos de alta saturação hídrica, sendo um dos principais fatores que atuam na seleção natural quanto à ocorrência e colonização de espécies nesses ambientes. Santos e Jardim (2004), reportaram-se à riqueza de espécies uma variante dependente da variação do ambiente, como solos com alto nível de saturação, onde apenas as espécies adaptadas conseguem sobreviver e dominar a paisagem, porém, ressaltaram que são vários os mecanismos adaptativos. Ferreira et al. (2005) comentaram que em áreas alagadas a manutenção da biodiversidade está condicionada à fatores físicos e biológicos, especialmente os ciclos hidrológicos e à sedimentação. Ferreira (2000) afirmou que a riqueza das espécies arbóreas nas áreas alagadas da Amazônia é influenciada

pelos tipos de solos, duração no período de inundação, tolerância à inundação, erosão e sedimentação. Carim et al. (2008) citaram que nas várzeas a fertilidade do solo impõe restrições intrínsecas em nível biótico e abiótico para a ocupação destes.

Aqui nesse estudo, os fatores ambientais que possivelmente estão atuando na manutenção da diversidade florística são áreas topograficamente baixas, a altura de inundação, tempo de inundação, mecanismos de adaptação eficientes, mecanismos de reprodução altamente adaptados para algumas espécies e ainda fatores antrópicos como o corte de árvores. Com relação aos mecanismos de adaptação e reprodução altamente adaptados, Santos e Jardim (2004), mencionaram que as famílias das Leguminosas e Areaceae abrigam várias espécies com esse perfil.

As características ambientais e outras resultantes da ação do homem como por exemplo: a coleta de frutos, extração madeireira e tentativas empíricas de manejo, têm contribuído para a dinâmica florestal bem como para as possibilidades de manejo nas áreas de várzea da Amazônia, especialmente, em relação àquelas espécies de valor econômico. Neste estudo as espécies de potencial econômico com maiores índices de valor de importância fitossociológica (IVI), entre as duas áreas foram: *Euterpe oleracea*, *Symphonia globulifera*, *Hevea brasiliensis*, *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis*, resultado da combinação entre a densidade, frequência e dominância, onde especialmente a dominância sofre efeitos diretos do número de indivíduos e da área basal, o que faz dessas espécies fortes potenciais de renda seja madeireiro como não madeireiro. Outros estudos na Amazônia têm confirmado as mesmas espécies entre as de maior expressividade fitossociológica (JARDIM e VIEIRA, 2001; SANTOS et al., 2004; QUEIROZ et al., 2005; QUEIROZ e MACHADO, 2008; ALMEIDA e JARDIM, 2011; BATISTA et al., 2011). Para essas espécies, a concentração de indivíduos, a área basal e os demais parâmetros fitossociológicos, indicam boas possibilidades para a adoção do manejo sustentado, necessitando em relação às espécies madeireiras a aplicação de tratamentos silviculturais no intuito de elevar suas áreas basais e conseqüentemente o potencial volumétrico. Queiroz e Machado (2008) encontraram em áreas de várzea baixa e alta, bons índices fitossociológicos para as espécies *Euterpe oleracea*, *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis*, ressaltando que estas apresentam boa capacidade de adaptação ao ambiente, influenciando em suas densidades. Gama et al. (2005) encontraram informaram essas mesmas espécies e ainda *Hevea brasiliensis*, *Symphonia globulifera*, *Licania heteromorfa* e *Vatairea guianensis* em altas densidades e frequências, chamando atenção para a existência de mecanismos de adaptabilidade. Maués (2006), estudando a estratégia de reprodução de algumas espécies na Amazônia, citou que *Symphonia globulifera* possui mecanismo de reprodução e adaptabilidade favorecidos pela dispersão de seus frutos seja por pássaros ainda na copa das árvores e por animais mamíferos. Isso justifica os bons valores do número de indivíduos, densidade relativa e valor de importância fitossociológica encontrados nesse trabalho, o que facilitaria o seu manejo para fins de conservação ou produção econômica.

Jardim e Vieira (2001) citaram *Euterpe oleracea* como dominante no ambiente de várzea com destaque para sua densidade relativa, sendo esta mais que 50 % dos indivíduos quando comparado aos indivíduos de outras espécies, sendo essa vantagem uma função de fatores ambientais e estruturais como luminosidade, nutrientes do solo e capacidade de perfilhamento. Essas informações foram comprovadas aqui nesse estudo, o que faz dessa espécie um elevado potencial para o manejo sustentado, novos negócios e geração de renda. Almeida et al. (2004) citaram *Euterpe oleracea*, *Hevea brasiliensis* e *Virola surinamensis* como as que mais contribuíram para 51,94 % dos indivíduos inventariados.

Santos et al. (2004) destacaram *Euterpe oleracea*, *Virola surinamensis*, *Hevea brasiliensis* e *Carapa guianensis* como espécies de destaque em densidade, frequência, dominância e valor de importância, porém, salientaram que a simples disponibilidade do recurso natural, em si própria, não é atraente, é necessário o uso de tecnologias para fins de mercado. No caso das várzeas analisadas aqui nesse trabalho, entende-se como tecnologias para as espécies de destaque fitossociológico, as tecnologias de manejo, especialmente as de manejo florestal comunitário pois estas podem oferecer um produto em melhor quantidade, qualidade e competitividade no mercado, sem esgotar os estoques dos recursos.

Mota et al. (2001) citaram *Virola surinamensis* como de alta concentrações em várzea e igapó na Amazônia e de reconhecido valor econômico através do óleo das sementes e da madeira, os autores ressaltaram que a pressão sobre essa espécie tem levado o investimento em pesquisas, especialmente sobre a conservação e manejo. Uma dessas informações é o uso da fitossociologia que informa padrões de comportamento estrutural como visto aqui nessa pesquisa, que mostrou para essa espécie um bom desenvolvimento, fácil adaptabilidade ao meio e que se somados à outros estudos como a pesquisa de mercado, podem fortalecer as práticas de conservação e manejo econômico. Faria e Oliveira (2023) mencionam que para que haja o uso econômico dos recursos é necessário o planejamento estratégico e ferramentas gerenciais como poderoso instrumento de gestão.

Pinã-Rodrigues (2000), analisando o processo exploratório das populações de *Virola surinamensis*, mostrou que a atividade sem manejo afetou o sistema produtivo dos ribeirinhos e mostrou que os estoques variam de acordo com as práticas a que são submetidos. A autora mencionou que na várzea baixa foram encontradas altas densidades de virola, porém, de pequeno volume comercial, salientou ainda que é preciso definir ações de controle, proteção e parâmetros técnicos na avaliação dos impactos. A densidade encontrada nessa pesquisa está de acordo ao informado pela autora e a área basal sugere também a concentração de indivíduos com baixa volumetria, requerendo atenção de intervenções silviculturais. Santos e Pimentel (2023) informaram que o corte extrativista da madeira de virola sem manejo resulta na diminuição do estoque volumétrico.

Gama et al. (2002), ao analisarem padrões estruturais e florísticos em ambiente de várzea, citaram entre outras espécies, *Euterpe oleracea*, *Symphonia globulifera*, *Gustavia augusta* e *Virola surinamensis* entre as de maior importância na biocenose, citaram ainda *Hevea brasiliensis*, *Licania macrophylla* e *Inga*

alba como espécies potenciais para o mercado não-madeireiro. Outras espécies de reconhecido valor no mercado podem destacar-se em quantidades e importância, assim, Queiroz et al. (2005) citaram *Mora paraenses* em elevadas concentrações e elevada área basal, chamando a atenção para as formas de utilização do ambiente estuarina que interferem na estrutura florística, bem como as tentativas de manejo empírico.

Para Queiroz e Machado (2008) as tentativas empíricas de manejo provocam redução no número de indivíduos e alterações na estrutura florística bem como fitossociológica. Esse fato é evidenciado por Queiroz et al. (2007) que detectaram reduções significativas nas populações de *Euterpe oleracea* e *Carapa guianensis* por serem alvo de práticas locais visando maiores quantidades para o mercado. No presente trabalho, também foram observadas tais práticas e com o mesmo intuito, especialmente em relação às espécies de valor econômico a exemplo de *Euterpe oleracea*, *Symphonia globulifera*, *Carapa guianensis*, *Virola surinamensis*, *Ficus maxima*, *Mora exelsa* entre outras. Vê-se aí a importância de se observar os aspectos florísticos e fitossociológicos como norteadores de práticas ligadas ao manejo, especialmente para fins de produção e comercialização.

Nesse sentido, Pereira e Tonini (2012) relataram que nenhuma ação de exploração dos recursos naturais pode ser sustentável ao longo do tempo se não houver pesquisas científicas sobre a ecologia das espécies de potencial econômico e que, a sustentabilidade do manejo florestal visando o uso múltiplo das florestas tropicais, devem ter critérios e indicadores que garantam a variabilidade genética das espécies e dos processos envolvidos.

Tem-se observado vários estudos sobre a ecologia de espécies arbóreas em ambientes de várzea, um deles é sobre a *Carapa guianensis*, espécie encontrada em alta abundância e com boa importância fitossociológica nesse trabalho. Sobre essa abundância e importância florística, Pereira e Tonini (2012) mostraram que está relacionada à dispersão dos frutos (queda dos frutos) e dispersão das sementes no período chuvoso, sendo a germinação e estabelecimento das plântulas beneficiados pela água e matéria orgânica do solo. Outra observação importante na abundância dessa espécie é segundo Maués (2006) a dispersão realizada pela água das marés, especialmente em áreas baixas aonde a água chega até a base da planta produtora. Esse é um evento que ocorre diariamente no local estudado e que possivelmente, tem fundamental importância no estabelecimento e adaptação dessa espécie.

Nesses termos, o levantamento florístico e a análise fitossociológica do componente arbóreo atrelada ao conhecimento da autoecologia das espécies, servem de bons indicadores para a adoção de boas práticas de manejo em ambientes de várzea, seja para fins de conservação das espécies, geração de renda e ainda, especialmente para o sustento das populações ribeirinhas. É importante frisar que quando se deseja a manutenção econômica das famílias varzeiras, é importante considerar também a economia oculta, paralela ou subterrânea e, sobre tal assunto, Postea e Achim (2023) postulam sobre alguns métodos para avaliação da participação dessa economia num contexto mais sistêmico.

4 CONCLUSÕES

A várzea estudada apresenta abundância de várias espécies de destaque econômico local e regional e que exercem relevância fitossociológica, indicando aptidões para o manejo madeireiro e não madeireiro, necessitando da presença do poder público local como facilitador do processo produtivo.

Os valores de área basal das espécies madeireiras indicam que a adoção do manejo caso haja o interesse na dinamização da comercialização por parte dos extrativistas, deva incluir tratamentos silviculturais no sentido de elevar tanto o quantitativo como o qualitativo do potencial volumétrico dessas espécies.

A florística e a fitossociologia adequam-se como ferramentas preliminares de análise de populações florestais, fornecendo informações atuais do estado dinâmico e servindo para o auxílio na definição de práticas de manejo que visem a conservação e utilização das espécies.

Consideram-se as áreas estudadas como apenas um indicativo do potencial econômico para o ecossistema estudado, sendo necessário para a construção de um plano de uso econômico seja madeireiro ou não madeireiro, um estudo em maiores níveis amostrais e com a efetiva participação do poder público local.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal (IFPA/Castanhal), pela ajuda no suporte logístico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.F.; JARDIM, M.A.G. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de várzea na ilha de Sororoca, Ananindeua, Pará, Brasil. **Revista Scientia Forestalis**, LOCAL, v. 39, n. 90, p. 191 – 198, jun. 2011.
- ALMEIDA, S.S. de; AMARAL, D.D. do; SILVA, A.S.L. da. Análise florística e estrutura de florestas de Várzea no estuário amazônico. **Revista Acta Amazonica**, v. 34, n. 4, p. 513-524. 2004.
- ANDERSON, A.B. et al. Forest management patterns in the floodplain of the amazon estuary. **Revista Conservation Biology**, v. 9, n. 1, p. 47 – 61. 1995.
- ANDERSON, A.B. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará). **Revista Acta Amazonica**. Suplemento, v. 15, n. 1 – 2, p. 195 – 224, 1985.
- ANDERSON, A.B.; JARDIM, M.A.G. **Cost and benefits of forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary: a case study of acai palm**. In: BROWDER, J. (ed.). *Fragile lands of Latin America: Strategies for sustainable development*. Boulder, Westview Press, 1989. pp. 114 – 129.
- BATISTA, F. de J. et al. Comparação florística e estrutural de duas florestas de várzea no estuário amazônico, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 289 - 298. 2011.
- CARIM, M.J.V.; JARDIM, M.A.G.; MEDEIROS, T.D.S. Composição florística e estrutura de floresta de várzea no município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Revista Scientia Forestalis**, v. 36, n. 79, p. 191 – 201, set., 2008.
- CIENTEC. **Software Mata Nativa 2: Sistema para análises fitossociológicas e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa - MG. 2006.
- CONCEIÇÃO, M.C.A. **Análise estrutural de uma floresta de várzea no Estado do Pará**. Curitiba: Dissertação de mestrado. 1990. 107 p. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 1990.
- COTTAM, G.; CURTIS, J.T. The use of distance measure in phytosociological sampling. **Revista Ecology**, 37, p. 451- 460. 1956.
- EHLERS, E.M. **Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária. 1999.
- FARIA, D.C; OLIVEIRA, R.C.A. Planejamento empreendedor no agronegócio. **Revista Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v. 5. N. 2, p. 847 – 857, abr/jun. 2023
- FERREIRA, L.V. Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas. **Revista Biodiversity and Conservation**, 9: p. 1-14. 2000.
- FERREIRA, L.V. et al. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da estação científica Ferreira Penna: subsídios para o plano de manejo da floresta nacional de Caxiuanã. **Pesquisas, Botânica** n° 56, p. 103 – 116, 2005.
- GAMA, J.R.V. et al. Comparação entre floresta de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 607 – 616. 2005.

GAMA, J.R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. Composição florística e estrutura da regeneração natural d floresta secundária de várzea no estuário amazônico. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 559 - 566, 2002.

HIGUCHI, P. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de floresta ombrófila mista montana em Lages, SC. **Revista Ciência florestal**, v. 22, n. 1, p. 79 – 90, jan./mar., 2012.

JARDIM, F.C. da S.; SENA, J.R.C.; MIRANDA, I. de S. Dinâmica e estrutura da vegetação com DAP \geq 5 CM em torno de clareiras da exploração florestal seletiva, em Moju, Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n. 49, p. 41 – 52, jan./jun., 2008.

JARDIM, M.A.G. et al. **Análise florística e estrutural para avaliação da fragmentação nas florestas de várzea do estuário amazônico**. In: JARDIM, M.A.G. et al. Açai: (*Euterpe oleracea* Mart.): possibilidades e limites para o desenvolvimento sustentável no estuário amazônico. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 101 – 121, 2004.

JARDIM, M.A.G.; VIEIRA, I.C.G. Composição florística e estrutura de uma floresta de várzea do estuário amazônico, Ilha do Combu, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Botânica**, v.17, n.2, p.333-354, 2001.

LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Instituto de Estudos e Pesquisas Florestais**, n. 35, p. 41 – 46, abr., 1987.

LIMA, R.R.; TOURINHO, M.M. **Várzeas do Rio Pará, principais características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. SDI. 1996. 124 p.

MAUÉS, M.M. **Estratégias reprodutivas de espécies arbóreas e sua importância para o manejo e conservação florestal: Floresta Nacional do Tapajós (Belterra – PA)**. 2006. 206 p. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MOTA, C.G. da; JARDIM, M.A.G.; MOTA, M.G. Fenologia floral de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica**. V. 17, n. 2, p. 315 – 331, 2001.

PEDREIRA, G.; SOUSA, H.C. de; Comunidade arbórea de uma mancha florestal permanentemente alagada e de sua vegetação adjacente em Ouro Preto, MG, Brasil. **Revista Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 663 – 675. 2011.

PEREIRA, M.R.N.; TONINI, H. Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl., Meliaceae) no Sul do Estado de Roraima. **Revista Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 47 – 58, jan./mar. 2012.

PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Análise da atividade extrativa de virola (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb.) no estuário amazônico. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 40 – 53, jan./dez., 2000.

POSTEA, M.M; ACHIM, M.V. Estimation methods for the shadow economy. A systematic literature review. **Revista Brazilian Journl of Business**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 1574 – 1594, jun./set., 2023.

QUEIROZ, J.A.L. de; MACHADO, S.A. Fitossociologia em floresta de várzea no estuário amazônico no Estado do Amapá. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 57, p. 05 – 20, jul/dez. 2008.

QUEIROZ, J.A.L. de; MOCHIUTTI, S.; MACHADO, S.A.; GALVÃO, F. Composição florística e

- estrutura de floresta em várzea alta estuarina amazônica. **Revista Floresta**, v. 35, n. 1, jan/abr. p. 41-56. 2005.
- RABELO, F.G. Diversidade, composição florística e distribuição diamétrica do povoamento com DAP e” 5cm em região do estuário do Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, 37: 91-112, 2002.
- RIBEIRO, R.N. da S.; TOURINHO, M.M.; SANTANA, A.C. de. Avaliação da sustentabilidade agroambiental de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúviomarinha de Cametá, Pará. **Revista Acta Amazonica**, vol. 34, n. 3, 359 – 374. 2004.
- SANTOS, G.C. **Análise florística e estrutural do estrato arbóreo em floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil**. 2004. 71 p. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal Rural da Amazônia. 2004.
- SANTOS, G.C. **Sistemas naturais e sistemas sociais na produção extrativista de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil**. 2012. 123 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural da Amazônia. 2012.
- SANTOS, G.C. et al. Fitossociologia e práticas de manejo tradicional em uma floresta de várzea em Santa Bárbara do Pará, estado do Pará, Brasil. **Revista Ciências Agrárias**. v. 57, n.2, p. 138 – 145. Abr./Jun. 2014.
- SANTOS, G.C.; JARDIM, M.A.G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Estado do Pará, Brasil. **Revista Acta Amazonica**, v. 36 (4), p. 437 – 446, 2006.
- SANTOS, S.R.M.; MIRANDA, I.S.; TOURINHO, M.M. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Revista Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 251 – 263. 2004.
- SANTOS, S.R.M.; MIRANDA, I.S.; TOURINHO, M.M. Estimativa de biomassa de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Revista Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 1 – 8, 2004.
- SANTOS, G.C.; PIMENTEL, J.A.B. Análise espacial da volumetria de virola em floresta extrativista no município de Castanhal, Pará – Brasil. **Revista Brazilian Journal of Business**, Curitiba, v.5, n.1, p. 728 – 734. Jan./mar. 2023.
- SCIPIONI, M.C. et al., Análise Fitossociológica de um fragmento de floresta estacional em uma catena de solos no Morro do Serrito, Santa Maria, RS. **Revista Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 457 – 466, jul./set., 2012.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. SUDAM, Municípios Paraenses: Santa Bárbara do Pará. Governo do Estado do Pará, Belém: SEPLAN, **Novos Municípios**, vol. 33, 36 p. 1993.
- VENZKE, T.S.; FERRER, R.S.; COSTA, M.A.D. da. Florística e análise de similaridade de espécies arbóreas da mata da praia do totó, Pelotas, RS, Brasil. **Revista Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 655 – 668. 2012.