



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**RECRESCIMENTO DE RAÍZES DE *Heteropsis* spp. (CIPÓ - TITICA) APÓS
COLHEITA EXPERIMENTAL NA RESERVA EXTRATIVISTA RIOZINHO DA
LIBERDADE, ACRE, BRASIL**

Samara Freitas do Nascimento

**Cruzeiro do Sul – Acre
2024**

**RECRESCIMENTO DE RAÍZES DE *Heteropsis* spp. (CIPÓ - TITICA) APÓS
COLHEITA EXPERIMENTAL NA RESERVA EXTRATIVISTA RIOZINHO D
LIBERDADE, ACRE, BRASIL**

Samara Freitas do Nascimento

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Acre Campus Floresta para obtenção de título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Athaydes Liesenfeld

**Cruzeiro do Sul – Acre
2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

Samara Freitas do Nascimento

**RECRESCIMENTO DE RAÍZES DE *Heteropsis* spp. (CIPÓ - TITICA) APÓS
COLHEITA EXPERIMENTAL NA RESERVA EXTRATIVISTA RIOZINHO DA
LIBERDADE, ACRE, BRASIL**

Defesa realizada em 12 de março de 2024, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Athaydes Liesenfeld
Universidade Federal do Acre
Orientador

Prof. Dr. Kleber Andolfato de Oliveira
PPGCA/UFAC
Membro da Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcos Silveira
CMULTI/UFAC
Membro da Banca Examinadora

Prof. Dr. Luciano Araujo Pereira/UEAP
Membro da Banca Examinadora

**Cruzeiro do Sul - Acre
2024**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus por todo cuidado, proteção e força diante das adversidades que passei durante essa trajetória, sejam elas pessoais ou da própria pesquisa.

Ao meu esposo André, pois me acompanhou dando suporte em todos os momentos das longas jornadas da pesquisa de campo, assim como também foi quem sempre me incentivou a voltar a estudar e não desistir diante dos obstáculos.

Ao seu Antônio (mateiro/barqueiro) e sua família que me acolheram, graças a ele e seus conhecimentos foi possível encontrar a área e plantas de estudo.

Ao meu orientador Dr. Marcus Athaydes, pelas orientações e aprendizados construídos.

A minha chefe Ruth que no momento que precisei me possibilitou mudar de setor de trabalho para estudar.

À dona Branca moradora da comunidade e representante, através dela foi possível estreitar os laços e conhecer pessoas que foram determinantes para que a pesquisa de campo acontecesse.

Aos colegas de turma pelas experiências vivenciadas e amizades construídas, em especial a minha amiga Glauçimar que sempre manteve um elo maior de estudos comigo e foi uma fonte de apoio durante todos os momentos para que uma não largasse a mão da outra ao longo do percurso.

Gratidão a todos os professores que direta ou indiretamente se dedicaram para que tivéssemos uma formação de qualidade e por todos os ensinamentos.

Aos moradores da comunidade Morro das Pedras por possibilitarem a entrada na mesma e manter o local de estudo protegido para que não houvesse perda na pesquisa.

RESUMO

Introdução: Espécies do gênero *Heteropsis* podem estar sendo amplamente exploradas de modo não sustentável na Amazônia, tendo grande diminuição de sua disponibilidade pela redução ou extinção regional das espécies, causada pelo manejo inapropriado ou predatório. Assim, o presente estudo pretende abordar a dinâmica de recrescimento de raízes de *Heteropsis* spp. (cipó-titica) após colheita experimental. **Método:** o estudo foi desenvolvido na RESEX Riozinho Liberdade (comunidade Morro da Pedra), através de idas a campo para coleta de exemplares férteis e amostragem experimental em populações de *Heteropsis*. Nestes locais, 40 indivíduos de *Heteropsis* em diferentes forófitos foram selecionados, na quantidade de 10 indivíduos por tratamento de colheita experimental: T1 (100% de raízes pendentes alimentadoras foram seccionadas), T2 (50%) e T3 (25%) e mais Controle (nenhuma raiz seccionada). Quantidade de raízes/indivíduo e diâmetros foram mensurados e então, raízes maduras foram seccionadas na altura de 4 m, medidas desde o solo, e na quantidade definida por cada tratamento. Após a extração, as plantas foram revisitadas mensalmente para acompanhar e medir o recrescimento das raízes, no período de seis meses (abril-setembro 2023). Os recrescimentos radiculares foram comparados entre os tratamentos utilizando estatística não paramétrica. **Resultados:** as plantas-mãe de cipó-titica foram encontradas em forófitos de ao menos 13 Famílias botânicas, sendo sobre Sapotaceae a maioria dos indivíduos encontrados. Os forófitos que abrigam as plantas de cipó-titica (N=40) possuem diâmetro médio de 1,43 m, e altura média de 18,8 m. As plantas-mãe tiveram uma altura média em relação ao solo de 14 m, sendo a maioria (56,8%) posicionadas no fuste dos forófitos. No T1 (100% raízes cortadas) as plantas-mãe morreram, as raízes secaram completamente, já nos demais tratamentos houve recrescimento das raízes. T3 (25%) apresentou comparativamente os maiores resultados de recrescimento, evidenciando que a planta responde melhor quando restam mais raízes em contato com o solo. **Conclusão:** observou-se que indivíduos que tiveram 100% de corte apresentaram danos que levaram à morte da planta-mãe. O presente estudo pretende orientar as ações de manejo com o cipó-titica, a fim de que as espécies utilizadas não venham sofrer os efeitos deletérios da exploração inadequada. Sugere-se, portanto, um manual de boas práticas e recomenda-se alguns cuidados que devem ser seguidos pelos extrativistas a fim de preservar a espécie e o seu modo de vida.

Palavras-chave: Extrativismo, Araceae, Recrescimento, Produtos Florestais.

ABSTRACT

Introduction: Species of the genus *Heteropsis* may be undergoing widespread unsustainable exploitation in the Amazon, leading to a significant decrease in their availability due to the regional reduction or extinction of species caused by inappropriate or predatory management. Thus, the present study aims to address the regrowth dynamics of *Heteropsis* spp. (cipó-titica or titica vine) roots after experimental harvesting. **Method:** The study was conducted in the Riozinho Liberdade Extractive Reserve (Morro da Pedra community), involving field trips for the collection of fertile specimens and experimental sampling in *Heteropsis* populations. In these locations, 40 individuals of *Heteropsis* on different host trees were selected, with 10 individuals per experimental harvesting treatment: T1 (100% of feeder roots were cut), T2 (50%), T3 (25%), and Control (no roots cut). The quantity and diameters of roots per individual were measured, and then mature roots were cut at a height of 4 m above the ground, as defined by each treatment. After extraction, plants were revisited monthly to monitor and measure root regrowth over a six-month period (April-September 2023). Root regrowths were compared between treatments using non-parametric statistics. **Results:** The titica vine mother plants were found on host trees from at least 13 botanical families, with the majority of individuals found on Sapotaceae. Host trees harboring cipó-titica plants (N=40) had an average diameter of 1.43 m and an average height of 18.8 m. The mother plants had an average height above ground of 14 m, with the majority (56.8%) positioned on the host tree trunks. In T1 (100% root cut), the mother plants died, and the roots completely dried out, while in the other treatments, root regrowth occurred. T3 (25%) showed comparatively the highest regrowth results, indicating that the plant responds better when more roots remain in contact with the soil. **Conclusion:** It was observed that individuals subjected to 100% cutting experienced damage leading to the death of the parent plant. This study aims to guide management actions regarding titica vine, to prevent the deleterious effects of inadequate exploitation on the species. Therefore, a manual of best practices is suggested, and it is recommended that extractivists follow certain precautions to preserve the species and its way of life.

Keywords: Extractivism, Araceae, Regrowth, Forest Products.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Forófito com Plântula de cipó-titica (<i>Heteropsis flexuosa</i>)	18
Figura 02. Beneficiamento do Cipó-titica	21
Figura 03. Comunidade Morro da Pedra na RESEX Riozinho da Liberdade	24
Figura 04. Comparação dos diametros, altura da árvore e altura da planta mãe (PM)	28
Figura 05. Famílias que abrigam cipó titica	29
Figura 06. Tratamento, recrescimento e coleta do fruto	30
Figura 07. Gráficos dos comparativos das variáveis presença de periderme, cupins, formiga, tronco torto, tronco oco, presença de sapopemas e se estão aderidas no tratamento controle, T1,T2 e T3, no período final de 06 meses.	31
Figura 08. Boxplot com o resultado do cumulativo de crescimento das raízes em comprimento.	33
Figura 09. Análise de Rregressão com os resultados cumulativos de crescimento	34
Figura 10. Presença de outras trepadeiras	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Espécies registradas no Acre e algumas de suas características.....	15
Tabela 02. Identificação das plantas que abrigam o cipó-titica (espécie e nomes comuns)
.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS

cm. centímetros

ID identificação

H. Heteropsis

m. metro

T. tratamento

LISTA DE SIGLAS

APG Angiosperm Phylogeny Group

CNFLORA Centro Nacional de Conservação da Flora

Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SH hemiepífita secundária

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

PFNMS Produtos Florestais não Madeireiros

RESEX Reserva Extrativista Biodiversidade

SISBIO Autorização de Pesquisa nas Unidades de Conservação Federal (UC's)

UFAC Universidade Federal do Acre

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Características Botânicas.....	14
2.2 Métodos de Extração das Raízes de <i>Heteropsis flexuosa</i> (cipó-titica).....	19
2.3 Beneficiamento do Cipó-titica.....	20
3 OBJETIVOS.....	22
3.1 Objetivo Geral.....	22
3.2 Objetivos Específicos.....	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
4.1 Caracterização da área de Estudo.....	23
4.2 Desenho Amostral.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Seleção e numeração de Forófitos e Dados dos Titicas.....	24
4.3 Análise dos Dados.....	26
5 RESULTADOS.....	27
5.1 Caracterização dos componentes do estudo: forófitos e cipós-titica.....	27
5.2 Extração experimental e recrescimento das raízes de titica.....	30
7 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	Error! Bookmark not defined.

1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais apresentam uma grande heterogeneidade de Produtos Florestais não Madeireiros (PFNMs), que podem ser de proveniência animal ou vegetal (não lenhosos) (WALLACE, PEREIRA e PLOWDEN, 2005; ELIAS e SANTOS, 2016). Segundo a Embrapa (2017) os PFNMs são alternativas para o desenvolvimento sustentável na Amazônia, pois "sua extração não implica em supressão da cobertura florestal", mesmo assim a falta de conhecimento sobre sustentabilidade da exploração sobrepõe o crescimento e a compreensão da contribuição destes produtos. Verifica-se, entretanto, que também há mau uso ou comercialização inadequada dos Produtos Florestais não Madeireiros, dentre eles, as más práticas de manejo ecológico, ausência de políticas de apoio à comercialização e retornos econômicos insuficientes (FIEDLER, SOARES e SILVA, 2008; STEELE et al., 2015).

O cipó-titica (*Heteropsis flexuosa*, Araceae) está entre os PFNMs encontrados nas florestas tropicais, cujas raízes são utilizadas tradicionalmente na confecção de artesanatos como cestos, utensílios domésticos e móveis, entre outros, pois possui fibra bastante desenvolvida (BALCÁZAR-VARGAS et al., 2015). Dentre as muitas espécies que são exploradas como cipó-titica, provavelmente a mais comum seja *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S.Bunting. Sua distribuição é bastante ampla por toda Amazônia e quase a totalidade de trabalhos que tratam sobre o manejo de cipó-titica aborda somente essa espécie. Não obstante, outras espécies podem também estar sendo utilizadas na região do Alto Juruá (GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY, 2022).

Para o Acre, segundo Daly e Silveira (2008) são citadas quatro espécies: (1) *Heteropsis flexuosa* coletada nos municípios de Assis Brasil, Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Tarauacá, (2) *Heteropsis integerrima* (Vell.) Stellfeld, coletada nos municípios de Mâncio Lima e Sena Madureira, (3) *Heteropsis oblongifolia* Kunth, com coletas nos municípios de Brasiléia, Cruzeiro do Sul e Porto Walter e (4) *Heteropsis peruviana* K. Krause coletada no município de Manoel Urbano e também já observada em Cruzeiro do Sul. Portanto, na região de Cruzeiro do Sul podem estar também sendo exploradas as espécies *H. oblongifolia* e *H. peruviana*, além da *H. flexuosa*.

A exploração não sustentável pode ameaçar aquelas espécies que não se conhece completamente os dados de distribuição populacional. Excluindo a *H. flexuosa*, as outras espécies de cipó-titica por apresentarem uma distribuição mais restrita ao sudoeste da

Amazônia, ou que sejam menos frequentes na região, poderão apresentar maiores riscos de sofrer os efeitos deletérios da diminuição populacional, causada por eventual superexploração (GARRET et al., 2021).

Essa exploração ilegal pode deixar a cadeia produtiva do cipó titica em ameaça no que diz respeito a perda do seu habitat, levando ao desaparecimento regional de algumas espécies. Por isso é recomendado que a atividade de extração seja melhor assistida pelas políticas públicas, levando em conta as reais necessidades das populações que vivem apenas da extração dessa espécie, com a venda dos produtos provenientes de suas fibras (SANTOS, COELHO- FERREIRA, LIMA, 2016).

Conforme o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA, 2012), o cipó-titica (*H. flexuosa*) pode estar vulnerável, pois:

A utilização de indivíduos jovens em virtude do difícil acesso às regiões para coleta, poderá levar à extinção desta espécie na natureza. Considerando-se a estimativa de uma redução populacional pelo extrativismo, a espécie foi avaliada como "Vulnerável" (VU).

Justifica-se a importância deste estudo em vista de haver, no Acre, uma extensa exploração do cipó-titica para fins diversos, de modo que, o uso, manejo e exploração deste vegetal carecem de estudos aprofundados acerca da viabilidade das populações e conservação da espécie, visando a sustentabilidade de exploração. Há relatos dos moradores também na região do Alto Juruá, que está cada vez mais difícil de obter a planta nas imediações das comunidades, precisando os extrativistas adentrar cada vez mais na floresta madura, para encontrar indivíduos de titica produzindo suficiente quantidades de raízes para exploração.

Portanto, espécies do gênero *Heteropsis* podem estar sendo amplamente exploradas de modo não sustentável na região, tendo grande diminuição de sua disponibilidade pela redução ou extinção regional das espécies, causada pelo manejo inapropriado ou predatório. Estima-se que o manejo inapropriado acontece quando a totalidade das raízes é retirada do indivíduo de titica, impossibilitando a recuperação de novas raízes e levando o indivíduo à morte (QUEIROZ et al., 2000). Assim, o presente estudo pretende abordar a dinâmica de recrescimento de raízes de *Heteropsis* spp. (cipó-titica) após colheita experimental, tendo como lócus de pesquisa a Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre, Brasil, desse modo, foram selecionadas como problema de pesquisa as seguintes indagações: *Como se dá o recrescimento das raízes de Heteropsis spp. (cipó-titica) ao cabo da realização de colheita*

experimental? E, como a quantidade de raízes exploradas, por indivíduo, afeta a sobrevivência da planta?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características Botânicas

A planta de estudo pertence à família Araceae, composta por 117 gêneros e aproximadamente 4.000 espécies (HAIGH et al., 2009), sendo amplamente distribuída no território brasileiro, com 35 gêneros e cerca de 466 espécies (COELHO et al. 2012), dentre elas, 27 foram classificadas como raras (TEMPONI et al., 2009). As Araceae apresentam como características principais a existência de uma inflorescência, flores uni ou bissexuais, encoberta por uma espata, sendo apoiadas em um pedúnculo, podendo ser longo ou curto (COELHO, 2010).

Espécies dessa família possuem uma vasta diversificação ecológica estando presente em vários tipos de vegetação, como florestas, restingas, campos e afloramentos rochosos (COELHO et al. 2009).

No Brasil para o gênero da planta em pesquisa *Heteropsis*, são classificadas cerca de 15 espécies: (1) *Heteropsis croati* M.L. Soares, (2) *Heteropsis duckeana* M.L. Soares, (3) *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S. Bunting, (4) *Heteropsis linearis* A.C. Sm., (5) *Heteropsis longispatacea* Engl, (6) *Heteropsis macrophylla* A.C. Sm., (7) *Heteropsis oblongifolia* Kunth, (8) *Heteropsis peruviana* K. Krause, (9) *Heteropsis reticulata* Croat & M.L. Soares, (10) *Heteropsis ridigifolia* Engl., (11) *Heteropsis robusta* (Bunting) M.L. Soares, (12) *Heteropsis salicifolia* Kunth, (13) *Heteropsis spruceana* Schott, (14) *Heteropsis steyermarkii* G.S.B unting, (15) *Heteropsis tenuispadix* G.S. Bunting. Com distribuição geográfica e ocorrências confirmadas nas regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (FLORA DO BRASIL, 2020).

No estado do Acre são registradas nove espécies (tabela 1): (1) *Heteropsis croati* M.L. Soares, (2) *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S. Bunting, (3) *Heteropsis longispatacea* Engl., (4) *Heteropsis oblongifolia* Kunth, (5) *Heteropsis peruviana* K. Krause, (6) *Heteropsis reticulata* Croat & M.L. Soares, (7) *Heteropsis robusta* (Bunting) M.L. Soares, (8) *Heteropsis spruceana* Schott, (9) *Heteropsis tenuispadix* G.S Bunting (Tabela 01) (FLORA DO BRASIL, 2020).

Tabela 01. Espécies registradas no Acre e algumas de suas características morfológicas

Espécies	Algumas características						
	Raiz	Caule	Folha	Inflorescência	Flor	Fruto	Semente
<i>Heteropsis croatii</i> M.L. Soares	Grampiforme alimentadora, cilíndrica, livre ou aderente	Quadrangular	Pecíolo curto, lâmina subcoriácea	Axilar	Quatro estames por flor	Baga ovoide	Obovoide com testa rugosa
<i>Heteropsis flexuosa</i> (Kunth) G.S. Bunting	Grampiforme alimentadora, subcilíndrica, livre ou aderente	Subcilíndrico	Pecíolo curto, lâmina lanceolada/obovada, subcoriácea	Axilar	Quatro estames por flor(es)/livre(s)/filamento(s) achatado.	Baga subovada	Oblonga, testa desconhecida
<i>Heteropsis longispathacea</i> Engl.	Alimentadora, subcilíndrica, livre ou aderente	Subcilíndrico	Pecíolo curto, lâmina lanceolada subcoriácea	Axilar	Estames desconhecidos	Desconhecido	Desconhecida
<i>Heteropsis Oblongifolia</i> Kunth	Grampiforme alimentadora	Subquadrangular	Pecíolo canaliculado, lâmina lanceolada, coriácea/subcoriácea	Axilar	Quatro estames por flor(es)/livre(s).	Baga truncada	Oblonga, testa desconhecida
<i>Heteropsis peruviana</i> K. Krause	Desconhecida	Subcilíndrico	Pecíolo canaliculado, lâmina lanceolada, subcoriácea	Axilar	Estames desconhecidos	Baga subovada	Obovoide com testa desconhecida
<i>Heteropsis Reticulata</i> <i>Croat & M.L. Soares</i>	Grampiforme alimentadora	Subcilíndrico	Pecíolo retorcido/canaliculado lâmina elíptica, coriácea	Axilar	Estames desconhecidos	Baga subovada	Desconhecida
<i>Heteropsis robusta</i> (Bunting) M.L. Soares	Grampiforme alimentadora	Quadrangular	Pecíolo margem sinuada, lâmina lanceolada/ ovada/membranácea	Axilar	Quatro estames por flor/livre/elipsoide	Baga subovada	Sub bovoide (s) com testa desconhecida
<i>Heteropsis spruceana</i> Schott	Grampiforme alimentadora	Quadrangular	Pecíolo canaliculado, lâmina elíptica/lanceolada/ovada/subcoriácea	Axilar	Estames com antera ovada	Baga creme	Obovoide com testa desconhecida
<i>Heteropsis tenuispadix</i> G.S. Bunting	Grampiforme alimentadora	Subcilíndrico	Pecíolo canaliculado, lâmina elíptica /ovada/subcoriácea/membranácea	Axilar	Quatro estames por flor/livre, antera ovada	Baga subcilíndrica	Obovoide com testa rugosa/sub obovoide

Fonte: Flora do Brasil, 2020; adaptado pelo próprio autor.

O nome vernacular predominante da espécie mais amplamente utilizada (*Heteropsis flexuosa*) é cipó-títica, no Acre e especialmente no Pará, Amapá e Amazonas, timborana na Bahia, cipó-liaça no Paraná, no sudeste do país é denominado juncos ou de rattan e no Nordeste é chamado de vime (CARVALHO, 2010).

Durigan (1998) verificou a presença de plântulas de *Heteropsis flexuosa* buscando a planta suporte desde o solo, sendo que nessa fase ocorre a germinação e depois a busca de suporte através de uma dinâmica denominada escototropismo. Na primeira etapa desse processo, a planta orienta-se pela sombra de seu suporte, o que também se verifica em *Monstera* spp. – Araceae, posteriormente buscando a luz por heliotropismo, escalando seu suporte, conectada ao solo através de suas raízes alimentares. As plantas são encontradas principalmente nas florestas de terra-firme, e através desse fato, a germinação do cipó-títica é viabilizada sobre o solo no seu estágio inicial de vida (KNAB-VISPO et al., 2003; DURIGAN e CARVALHO, 2004).

Os indivíduos de *Heteropsis flexuosa* possuem crescimento do tipo monopodial (SOARES, 2008); simpodial apenas na fase reprodutiva, quando a partir dos ramos laterais que estão horizontalmente, as inflorescências aparecem estando com o eixo de seu deslocamento de forma vertical, composto de um ramo flageliforme (DURIGAN e CARVALHO, 2004; SOARES, 2008).

Heteropsis flexuosa apresenta folhas simples, alternas, pecioladas, oblongo-lanceoladas, base arredondada, ápice acuminado, nervura principal proeminente, as secundárias formam arcos em direção às margens, raízes envolvidas por uma membrana verde esbranquiçada, algumas direcionadas ao solo, as raízes alimentadoras, chegando a dezenas de metros, inflorescência envolvida por uma bráctea esverdeada, persistente, flores em espigas esbranquiçadas e fruto do tipo baga (OLIVEIRA, 2011).

O cipó-títica é nutrido por raízes aéreas que são lançadas para o solo, consideradas raízes alimentares adventícias, chegando ao solo são grossas, lenhosas, resistentes e duráveis. O fato de apresentarem raízes com essas características, o cipó-títica se torna mais requerido do que outras plantas para fins econômicos, pois suas raízes são bastante desenvolvidas possuindo uma epiderme e córtex escuros, facilitando assim a remoção, fato que possibilita a produção de peças rígidas (PLOWDEN, UHL, OLIVEIRA, 2003).

As sementes medem em torno de 8 mm-12 mm de comprimento, largura e espessura em torno de 5 mm, a massa de 100 sementes é de cerca de 28,34 g e de acordo com o nível de maturação, apresenta o tegumento tenro e viscoso a coriáceo branco-cinza (CARVALHO et al., 2005). Floresce e frutifica em períodos distintos no território da Amazônia, geralmente floresce entre os meses de setembro e maio, já a frutificação ocorre entre os meses de março e novembro (HOFFMAN, 1997).

Plantas do tipo hemiepífitas têm como particularidade apresentar modo epífítico em uma fase da vida, sendo assim podem ser organizadas em dois grupos: hemiepífitas primárias e secundárias. As primárias brotam como epífitas para em seguida firmar conexão com o solo, já as secundárias germinam no solo firmando comunicação com o forófito, tendo mais adiante degeneração da parte basal das raízes e escalam com raízes aderentes, retornando assim a epífitas (PUTZ, HOLBROOK, 1996).

O termo hemiepífita tem sofrido inúmeras e repetidas críticas, pois aponta para uma origem semelhante no desenvolvimento biológico entre hemiepífitas primárias e secundárias fazendo com que se tenha interpretações errôneas acerca da história de vida de algumas espécies (ZOTZ et al., 2021). Os autores Moffett (2000) e Zotz (2013) argumentam para que não se use o termo hemiepífita secundária (HS) e primária em algumas famílias, pois essa duplicidade pode confundir estratégias de desenvolvimento vital muito diferente. Sendo assim, esses autores sugerem que para algumas famílias como é o caso das Araceae, se use o termo “videira nômade”, como também para qualquer planta trepadeira que germe no solo e no seu desenvolvimento perca a porção próxima do caule, logo o gênero da planta de estudo *Heteropsis* está incluído nessa nomenclatura.

A porção do caule perdida em alguns aróides trepadores não representa um possível estágio “epífita”, mas pode ser um mecanismo hidráulico, pois estes necessitam de crescimento secundário e utilização de raízes adventícias, podendo ser uma via que permita o fluxo a grandes distâncias para uma parte alta cada vez maior, fazendo com que a parte baixa do caule não seja mais necessário (L'OPÉZ-PORTILLO et al., 2000).

Dois trabalhos recentes reforçaram ainda mais a não utilização do termo SH para Araceae, Zott e colaboradores (2020) e Bautista-Bello e colaboradores (2021), onde ambos os estudos investigaram aróides e perceberam que espécies chamadas de SH e espécies chamadas de trepadeiras divergiam apenas na morte próxima do caule, mas que sempre continuavam conectadas ao solo através de raízes adventícias. Logo, segundo Zott et al. (2021) não há conhecimento de nenhum indício de que possam existir plantas SH em Araceae.

Com ocorrência em ambientes de floresta ao longo de toda a América Tropical, sendo considerado a partir dessa nova nomenclatura como “videiras nômades”, pois assim como outras trepadeiras germinam no solo e quando passam pelo momento de escalada podem deixar fragmentos mais antigos de seu caule sobre a planta na qual se desenvolvem: o forófito (Figura 01) (MOFFETT, 2000).

Figura 01. Indivíduo jovem de cipó-titica (*Heteropsis* sp.) ainda adpresso ao caule de um forófito.



Fonte: Autora, 2023

2.1 Métodos de Extração das Raízes de *Heteropsis flexuosa* (cipó-titica)

A legislação nacional, no Código Florestal Brasileiro, lei nº12.651/2012, classifica a extração de PFNMs como atividade de baixo impacto ambiental, porém em seu Art. 21 afirma que a coleta desses produtos é livre, desde que obedeça aos seguintes critérios:

- I - Os períodos de coleta e volumes fixados em regulamentos específicos, quando houver;
- II - a época de maturação dos frutos e sementes;
- III - técnicas que não coloquem em risco a sobrevivência de indivíduos e da espécie coletada no caso de coleta de flores, folhas, cascas, óleos, resinas, cipós, bulbos, bambus e raízes" (BRASIL, 2012).

A extração de cipó-titica (*H. flexuosa*) usualmente é realizada por indígenas e extrativistas da Floresta Amazônica (BENTES-GAMA et al., 2007). Predomina a exploração predatória, que fragiliza a perpetuação da espécie e a fonte de renda de quem necessita dessa matéria prima (SCIPIONI et al., 2012). A exploração comercial acentuada do cipó-titica tem ocasionado a diminuição desse recurso na Amazônia oriental do Brasil, assim como em demais regiões da Amazônia (PLOWDEN et al., 2003; VARGAS e ANDEL, 2005), sendo assim relacionado ao manejo exploratório inadequado.

A etapa preliminar de conhecimento de estoque de cipó-titica é delimitar a área, posteriormente identificar as árvores e registrá-las com placas de alumínio (WALLACE, FERREIRA e PLOWDEN, 2005). As raízes adventícias aéreas são apartadas em maduras e imaturas, para executar a coleta das raízes maduras, que já estão aptas para a utilização em artesanatos e construções rurais (WALLACE e FERREIRA, 2016).

No que se refere à intensidade de coleta, Hoffman (1997) sugere coletar 50% das raízes maduras, pois apresenta menores chances de morte da planta. A seleção do cipó baseia-se na sua cor e comprimento, já a espessura não é um fator considerado. São escolhidas então as raízes maduras, que apresentam uma cor branca acinzentada; as raízes verdes, geralmente mais úmidas ao toque, não são cortadas e sim deixadas para futura extração (EMBRAPA, 2005). As raízes maduras são avaliadas sobre a presença de nós, sendo desejável o menor número possível. Os extratores estimam a olho nu se há pelo menos um metro de raiz livre denós, já que comprimentos menores não são viáveis para uma produção variada de objetos.

Durante o processo de extração as raízes mortas são puxadas das árvores para permitir a regeneração da trepadeira (EMBRAPA, 2005). A extração é realizada de maneira simples, segurando a raiz com as mãos sobrepostas, logo acima do peito, efetuando um puxão intenso para desprendê-la da planta. Caso não consiga no primeiro puxão, coloca-se mais força e peso, inclinando-se para trás, com sucessivos puxões firmes até a raiz se soltar. Após os puxões a raiz se soltará, sendo desnecessário escalar. Segundo os autores, esse método não remove a planta do forófito (WALLACE e FERREIRA, 2003).

2.2 Beneficiamento do Cipó-titica

O beneficiamento da fibra é uma tarefa que se organiza em duas fases. Sendo a primeira o corte dos nós no local de extração na floresta, a segunda inclui a eliminação do córtex branco já na residência. Ocorrendo de forma simples, a retirada do córtex inicia em uma das pontas da fibra, onde para que ocorra o desprendimento utiliza-se as unhas, uma faca ou facão. Uma vez livre o córtex é puxado para trás expondo no centro uma porção esbranquiçada e úmida (WALLACE e FERREIRA, 2016).

Se a separação não ocorrer facilmente o extrativista irá manipular a raiz para que isso ocorra, o mesmo segura a fibra com ambas as mãos e com movimentação acelerada, dobra a raiz endurecida em um ângulo de 90 graus, posteriormente eleva a raiz a sua posição reta de origem. Isso ocorrerá de forma repetida de duas a três vezes, até que seja suficiente para liberar o córtex. Esse método é repetido em demais raízes que vão sendo dobradas ao longo de seus comprimentos. Assim as fibras beneficiadas são organizadas em feixes e amarradas para que ocorra o transporte (WALLACE e FERREIRA, 2016). De acordo com o mateiro, após o processo inicial descrito acima as raízes serão ripadas para estarem prontas para confecção de diversos utensílios, após a ripagem é possível dobrar ou diminuir as fibras para determinados fins, dependendo do tipo de utensílio que se deseja, como por exemplo uma vassoura para uso doméstico (Figura 02).

Figura 02. Beneficiamento do Cipó-titica



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Caracterizar o recrescimento de raízes de *Heteropsis* spp. (cipó-titica) após sua extração experimental, em diferentes tratamentos.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as prováveis espécies de cipó-titica utilizadas na RESEX do Rio Liberdade;
- Descrever ao nível de espécie os forófitos que abrigam os indivíduos de cipó-titica e mensurar seus parâmetros morfológicos;
- Identificar em quais dos tratamentos 100%, 50% e 25% haverá maior recrescimento das raízes;
- Acompanhar mensalmente o recrescimento das raízes no período de seis meses após a extração experimental;
- Sugerir melhores ações e práticas de manejo que garantam a sustentabilidade de exploração da espécie.

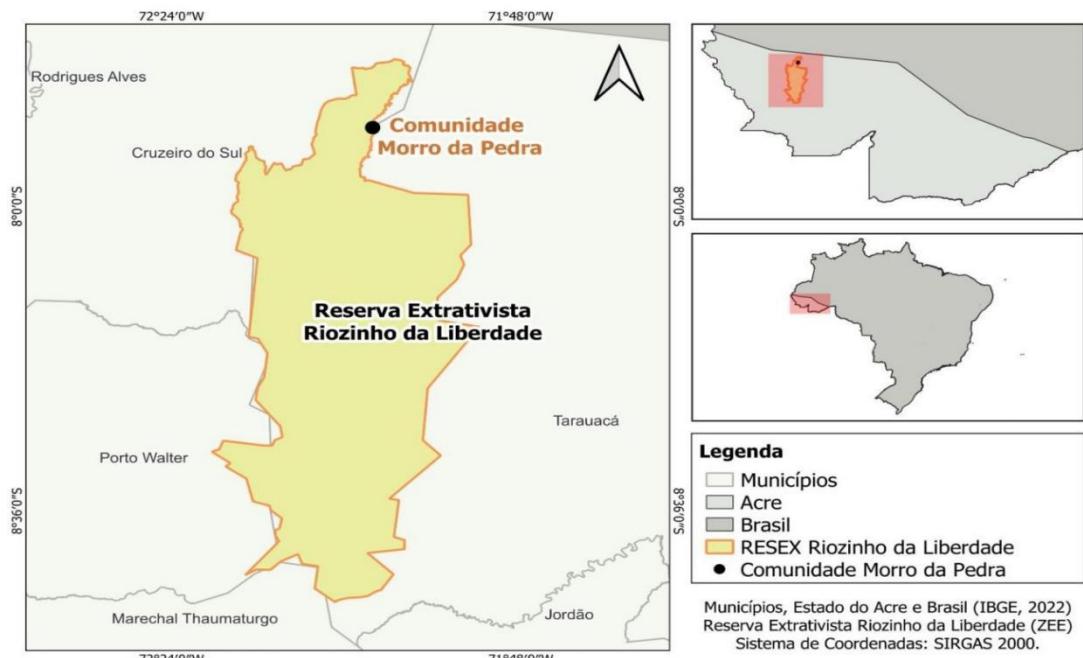
4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, realizada mediante revisão bibliográfica e pesquisa de campo.

4.1 Caracterização da área de estudo

As reservas extrativistas surgiram no Acre no final dos anos 80, decorrentes dos conflitos entre seringueiros que sobreviviam na floresta e fazendeiros de gado, que dependiam do desmatamento para suas atividades. Segundo o ICMBIO (2014), a Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade – REAL ($8^{\circ}50'15.89''S$ $70^{\circ}21'38.11''O$), criada pelo Decreto de 17 de fevereiro de 2005, possui área aproximada de 340.000 ha, dos quais 98,4% possuem cobertura florestal nativa. Está localizada no extremo oeste do Brasil com abrangência nos municípios de Cruzeiro do Sul, Marechal Thaumaturgo, Porto Walter e Tarauacá (Acre), e Irixuna (Amazonas) (Acre 2010), o estudo está sendo realizado mais precisamente na Comunidade Morro da Pedra, distante aproximadamente 10 km da ponte da BR-364, sob autorização da ICMBIO/SISBIO – número: 83669-1, (Figura 03).

Figura 03. Comunidade Morro da Pedra na RESEX Riozinho da Liberdade



Fonte: Fronteira do Brasil, Divisa do Acre, Limites municipais (IBGE, 2022); Reserva Extrativista do Riozinho da Liberdade (ZEE)

Bento et al. (2021) esclarecem que o relevo do Acre é predominantemente plano, com altitudes que raramente ultrapassam os 400 metros. As maiores cotas altimétricas estão situadas no extremo oeste do estado, na Serra do Divisor. A interferência da altitude se faz pouco expressiva para a definição climática em seu território. Situada em baixas latitudes, o Acre possui temperatura média elevada durante todos os meses do ano.

Daly e Silveira (2002) descreve a vegetação e a flora da bacia do Alto Juruá como algo de caráter especial dentro do cenário amazônico, com contrastes, transições entre floras, raridades. Em 1999 o banco de dados apresentava cerca de 2 mil espécies de árvores, arbustos, ervas, cipós, epífitas, fungos, pteridófitas e briófitas, sendo a Arecaceae, Rubiaceae, Leguminosae, Meliaceae e Annonaceae as principais famílias representadas por coleções na região. Acre (2010) caracteriza a RESEX como uma Floresta Ombrófila Aberta, com predominância de dossel aberto sendo encontradas palmeiras, podendo também apresentar áreas com cipós (ACRE 2010).

O clima da região é classificado como Equatorial Super Úmido segundo a classificação de Köppen (1901) e maior preservação florestal possui mais abundância de chuvas que o Vale do Purus, onde estão concentrados os municípios com maior área desmatada e submetidos ao Clima Equatorial Úmido, com três meses secos.

4.2 Seleção e numeração de forófitos e dados dos titicas

Foram selecionados os forófitos que abrigam indivíduos de cipó-titica, e numerados para posterior identificação até o nível de espécie. As identificações dos forófitos seguiram o sistema de classificação baseado no *Angiosperm Phylogeny Group* – APG IV (2016), com consultas às floras do Acre e a Lista de Plantas da Flora do Brasil (DALY, SILVEIRA, 2008; BRASIL, 2020).

Foi medida a altura total do forófito que abriga os indivíduos, e a altura da planta mãe de titica, com telêmetro a laser, e foi mensurado o diâmetro com trena de costureira. Para medir o diâmetro das raízes de *Heteropsis* foi utilizado um paquímetro digital.

Além dos dados acima, registrou-se a ocorrência de outras espécies de trepadeiras nômades, também o tipo de periderme do forófito: casca fina, com desprendimento, com placas, com estrias, com fendas e presença de acúleos. Dados de coordenada geográfica

(ponto GPS) e ainda outras informações relevantes foram anotadas, tais como presença de cupins, formigas, tortuosidade do tronco, ocos, presença de sapopembas, etc.

Para a planta de cipó-titica, foram amostrados:

- 1) Número total de raízes soltas/forófito,
- 2) Presença de raízes aderidas ao forófito,
- 3) Número de raízes cortadas/ por forófito/ tratamento,
- 4) Posição de fixação da planta mãe (fuste, copa, copa+fuste) e
- 5) Altura da planta-mãe em relação ao solo.

O número de indivíduos de plantas mãe em cada forófito não foi considerado, portanto foi presumido que o conjunto de raízes provém de um único indivíduo (KNAB-VISPO et al., 2003). Exemplares de cipó-titica contendo partes férteis, foram levados ao laboratório, prensados, realizado secagem na estufa e produção de exsicata para identificação. A identificação se deu por meio de consulta à bibliografia de taxonomia de Araceae, bem como consultas aos especialistas da Família.

Os materiais utilizados para o desenvolvimento da pesquisa em campo incluíram: um binóculo para visualização dos indivíduos, prancheta, gravador ou tablet para registro das informações, paquímetro digital, fita zebra a fim de demarcação do forófito, spray vermelho e lacres com objetivo de marcar as raízes, escada, tesoura de poda, trena retrátil, telêmetro a laser, GPS e câmera fotográfica.

4.3. Colheita experimental: Tratamentos e extração das raízes de cipó-titica

Foram selecionados locais de amostragem com populações de *Heteropsis*, onde cada local deveria apresentar no mínimo 10 forófitos. Para cada forófito, o conjunto de raízes de *Heteropsis* foi contado, o diâmetro das raízes a serem cortadas foi mensurado e então, com o auxílio de uma escada, raízes maduras foram seccionadas todas na mesma altura de 4 m, medidas desde o solo, e na quantidade definida por cada tratamento.

Tratamentos: Foram utilizados três tratamentos de extração T1: 100 % de extração das raízes, T2: 50% de extração e T3: 25% de extração. Para cada tratamento foram utilizados uma repetição de 10 indivíduos, e mais 10 para tratamento controle, totalizando 40 indivíduos.

4.2.3 Acompanhamento e medição

Após a extração, as plantas foram revisitadas para acompanhar e medir o recrescimento das raízes, foi realizado todos os meses, no final de cada mês, no período de abril a setembro de 2023, totalizando 06 vistas realizadas. Esse procedimento foi realizado com uma trena para medir o recrescimento a partir da formação ou não de um nó na raiz. Esses dados foram tabulados (em centímetros), e a cada visita de amostragem, todas as raízes dos forófitos em todos os tratamentos foram visitadas.

4.3 Análise dos Dados

No que se refere ao acumulado dos dados de recrescimento dos três tratamentos das raízes cortadas do período de seis meses, eles foram submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade, e não foram satisfatórios quanto a esses fatores. Foram então utilizados os testes de Kruskal-Wallis e Regressão linear não paramétrica (Kendall-Theil Sen Siegel) para comparação do comprimento entre os tratamentos e comprimento cumulativo das raízes versus o tempo. Foi adotado o nível de significância de 5 %.

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização dos componentes do estudo: forófitos e cipós-titica

A pesquisa iniciou com uma visita piloto na comunidade em julho de 2022 para realizar os levantamentos dos forófitos que abrigavam os cipós-titica. Na área visitada apenas quatro forófitos foram encontrados com presença ou resquícios da planta-mãe de cipó-titica, mas já sem as raízes, indicando que houve extração. Em nova visita, no mês de novembro de 2022, foram encontradas mais alguns forófitos de cipó-titica, porém ainda não o suficiente para realização dos cortes em três intensidades (25%, 50% e 100%).

No período de dezembro de 2022 a fevereiro de 2023 houve tentativas de levantamentos nas comunidades Monteiro e Forquilha, mas sem êxito, por conta do difícil acesso, onde não setinham pessoas que viabilizassem o acesso às comunidades e dificuldade de comunicação com os moradores locais. Foi realizado o contato com os moradores, mas mesmo de forma remunerada não se disponibilizaram a realizar o apoio e acesso até a comunidade, como também demais atividades que seriam realizadas durante o levantamento na floresta e demais etapas.

Na terceira viagem realizada em março de 2023, após realizar um percurso 85,6 km de automóvel para chegar até ao Rio Liberdade, depois 10,2 km de barco para chegar até a Comunidade Morro da Pedra, foram necessários 2,1 km de caminhada, com aproximadamente 1800 metros em área de pasto e roçado até chegar à mata densa, e mais 300 metros até encontrara primeira árvore com presença de *Heteropsis*.

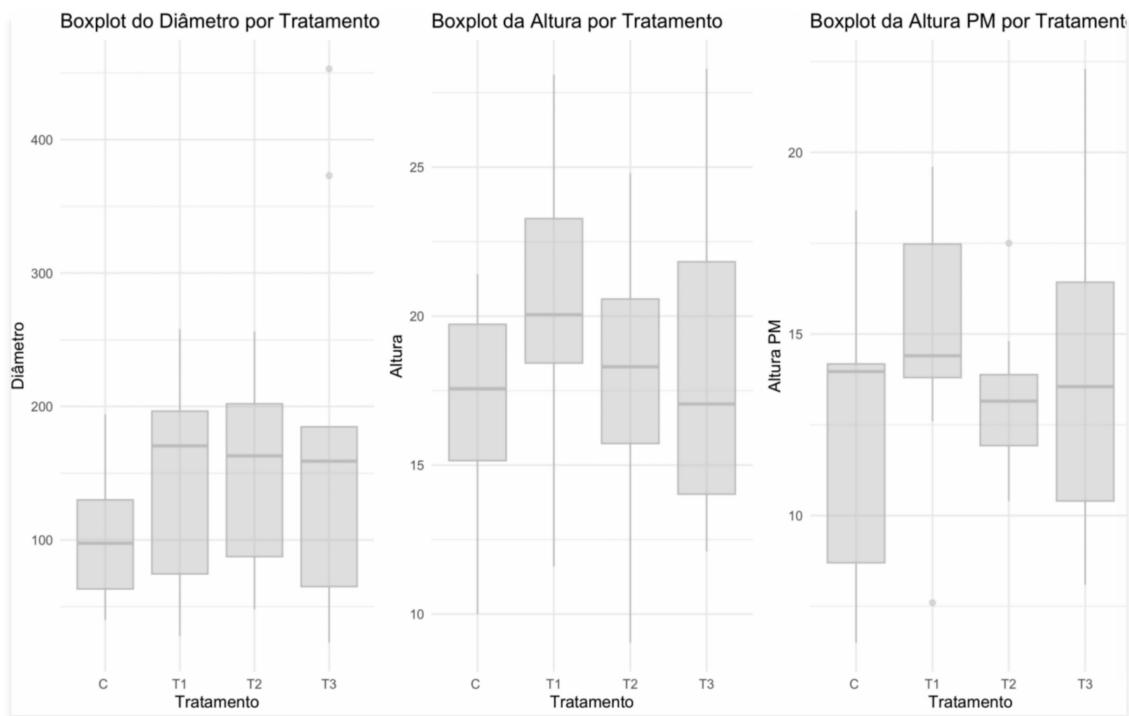
Somente nessa terceira saída à campo, após dois dias de trabalho, com sete horas diárias em média na floresta, foram encontradas as 40 árvores, 10 para cada intensidade de tratamento e mais 10 para controle, sendo então coletados os dados de cada forófito e realizado os cortes de intensidade experimental da extração de cipó-titica.

Após avaliação final, com visita realizada em 30 de setembro de 2023, verificou-se que as plantas que abrigam o cipó titica (N=40) possuem média de diâmetro de 1,43 m, com mínima de 0,23 m e máxima de 4,53 m e altura média de 18,8 m, mínima de 9,0 m e máxima de 28,3 m. As plantas-mãe tiveram uma altura em relação ao solo em média de

14,00 m, com máxima de 22,33 m e mínima de 7,68 m, e 56,8% estavam posicionadas no fuste, 26,6% na copa e fuste e 16,6% na copa. No Tratamento de 100% as plantas morreram ou raízes secaram, demais tratamentos não morreram.

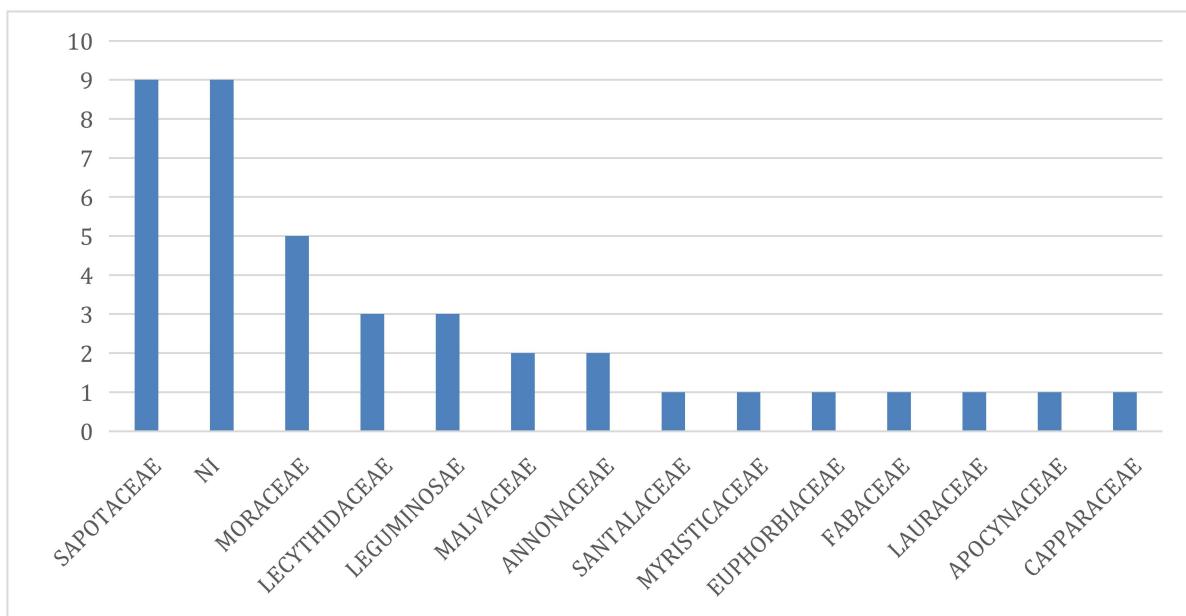
Comparando diâmetros, altura da árvore e altura da planta-mãe, percebe-se que não há diferença delas entre os tratamentos podendo assim não constituir influência para o crescimento das raízes (Figura 04).

Figura 04. Comparação dos diâmetros, altura da árvore e altura da planta-mãe (PM)



As famílias botânicas que apresentaram maior representatividade em abrigar o de cipó titica foram: Sapotaceae, Moraceae, Lecythidaceae, e Leguminosae, Fabaceae, Lecythidaceae, contudo 22,5% não foi possível identificar a que família pertence (Figura 05).

Figura 05. Famílias que abrigam cipó titica



Das 40 espécies que abrigam o cipó-titica 25,5% são *Pouteria* sp., 08 (20%) não foram identificadas, 5 (12,5%) são *Cenostigma* sp., 4 (10%) são *Naucleopsis* sp., 2 (5%) são *Eschweilera* sp. e *Cymbopetalum longipes* Benth e a demais cada uma com cada espécie com 2,5 % conforme tabela abaixo (tabela 02).

Tabela 02. Identificação das plantas que abrigam o cipó-titica (Espécie e nomes comuns)

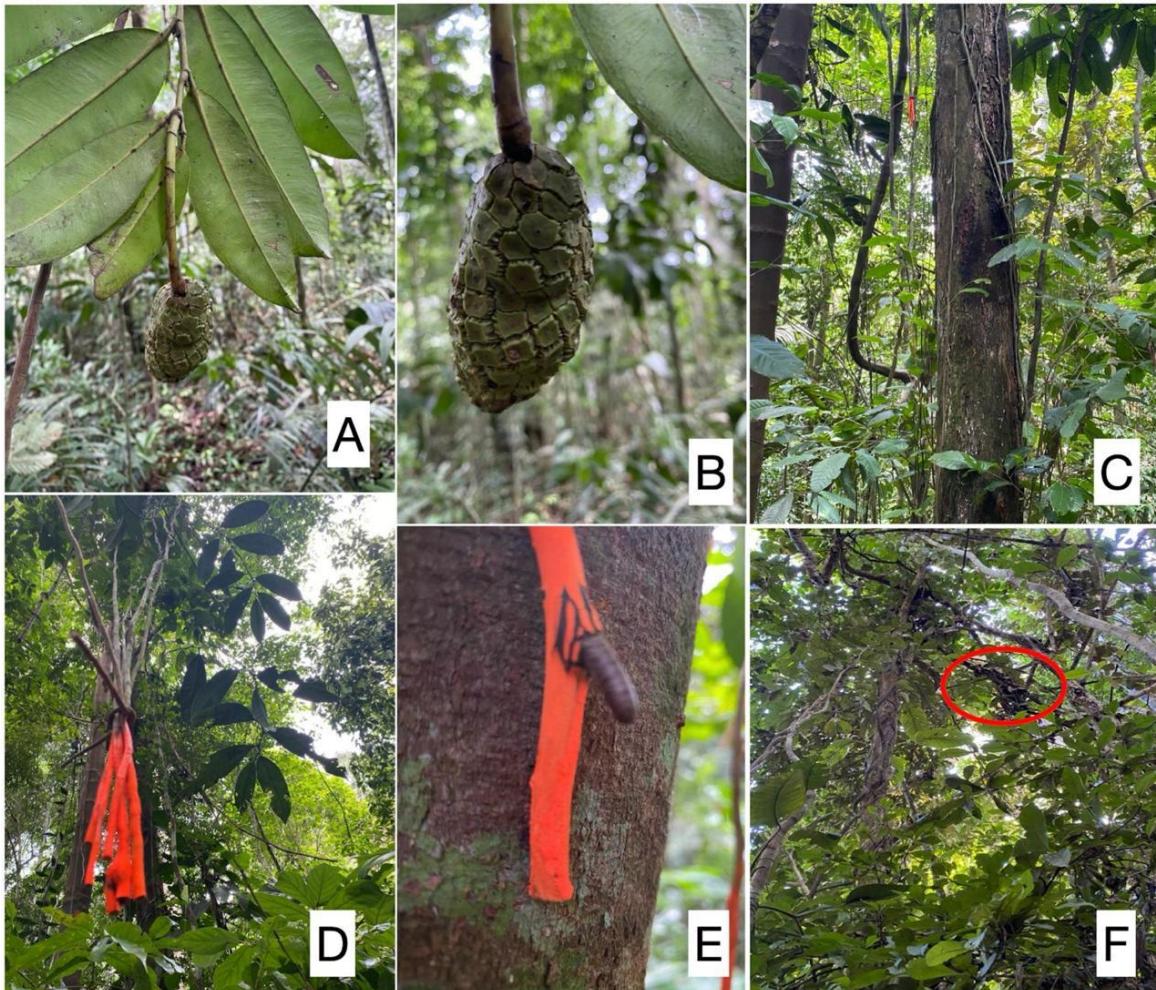
T	Espécie	Nome comum
T3	<i>Eschweilera</i> sp.	mata-mata-tampinha
T3	<i>Naucleopsis</i> sp.	Pama
T2	NI	NI
T1	NI	NI
T3	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	burra-leiteira
T2	cf. <i>Cenostigma</i> sp.	Caneleiro
T1	<i>Herrania mariae</i> Mart.	cacau-da-mata
T1	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariuba
T3	<i>Sterculia</i> sp.	Xixá
T2	<i>Naucleopsis</i> sp.	Pama
T3	cf. <i>Cenostigma</i> sp.	Caneleiro
T2	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll.	Carapanaúba
T2	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
T1	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
T1	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuuba
T1	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana

T1	cf. <i>Andira macrothyrsa</i> Ducke	Sucupira
T1	NI	NI
T1	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
T1	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
T2	<i>Eschweilera</i> sp.	mata-mata-tampinha
T3	NI	NI
T2	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
T3	cf. <i>Cymbopetalum longipes</i> Benth ex.. Diels	Envireira
T2	<i>Theobroma</i> sp.	pupu-da-mata
T3	NI	Agoaninho
T2	cf. <i>Cenostigma</i> sp.	Caneleiro
T2	NI	NI
T3	cf. <i>Cymbopetalum longipes</i> Benth ex.. Diels	Envireira
T3	cf. <i>Clitoria amazonum</i>	feijão-brabo
C1	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Aquariquara
C2	cf. <i>Cenostigma</i> sp.	Caneleiro
C3	<i>Naucleopsis</i> sp.	Pama
C4	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
C5	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
C6	NI	NI
C7	cf. <i>Cenostigma</i> sp.	Caneleiro
C8	<i>Naucleopsis</i> sp.	Pama
C9	<i>Pouteria</i> sp.	Biorana
C10	NI	Piuba

5.2 Extração experimental e recrescimento das raízes de titica

Durante as visitas de extração experimental houve coleta de um fruto para identificação da espécie, verificou-se o recrescimento dos tratamentos e os danos existentes nas plantas de titica (Figura 06).

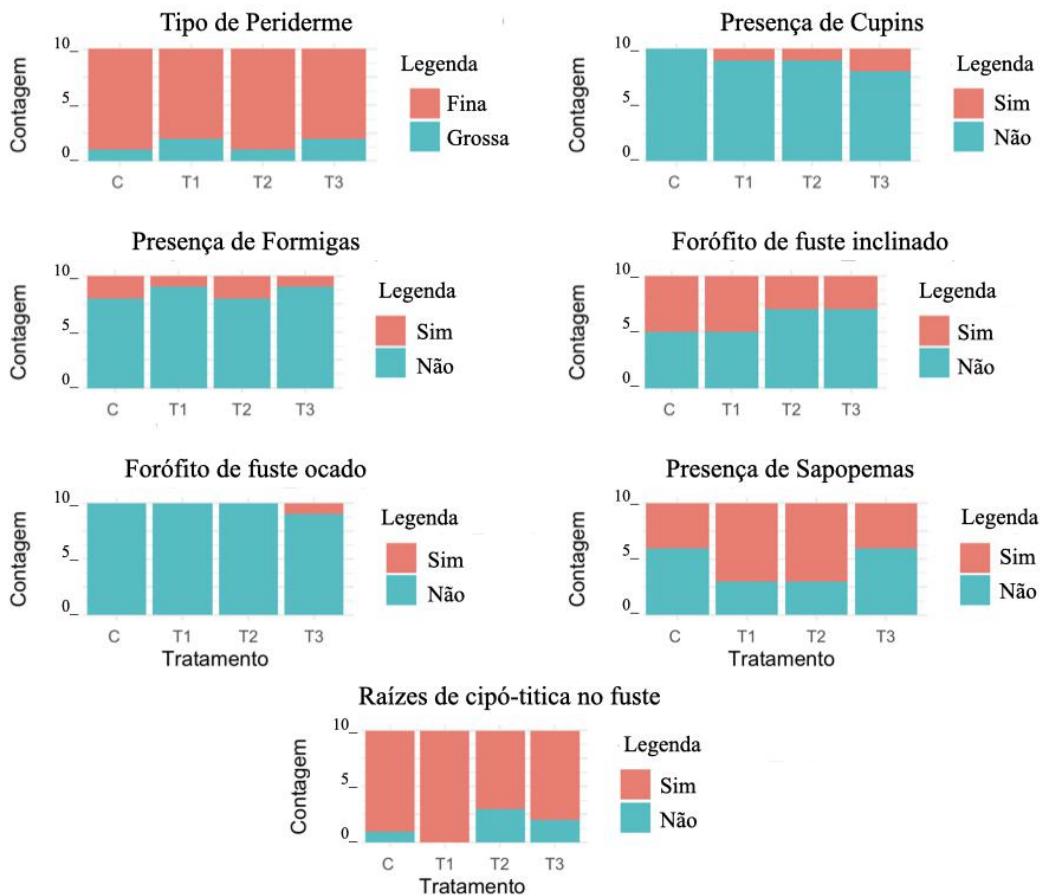
Figura 06. Fruto, extração, recrescimento, planta de titica morta.



O Tratamento controle apresentou a maioria dos indivíduos com tronco de periderme de casca fina, sem cupins, apenas 10% com formigas, metade do indivíduos com troncos tortos, nenhuma indivíduo de tronco oco, 25% deles com sapopemas e apenas 10% com raízes de titica aderidas. No T1 com 25% de corte a maioria dos indivíduos apresenta tronco de periderme de casca fina, apenas 5% com presença de formigas e de cupins, metade com tronco torto, nenhuma com tronco oco, 75% deles com presenças de sapopemas, e 100% das raízes aderidas (Figura 07).

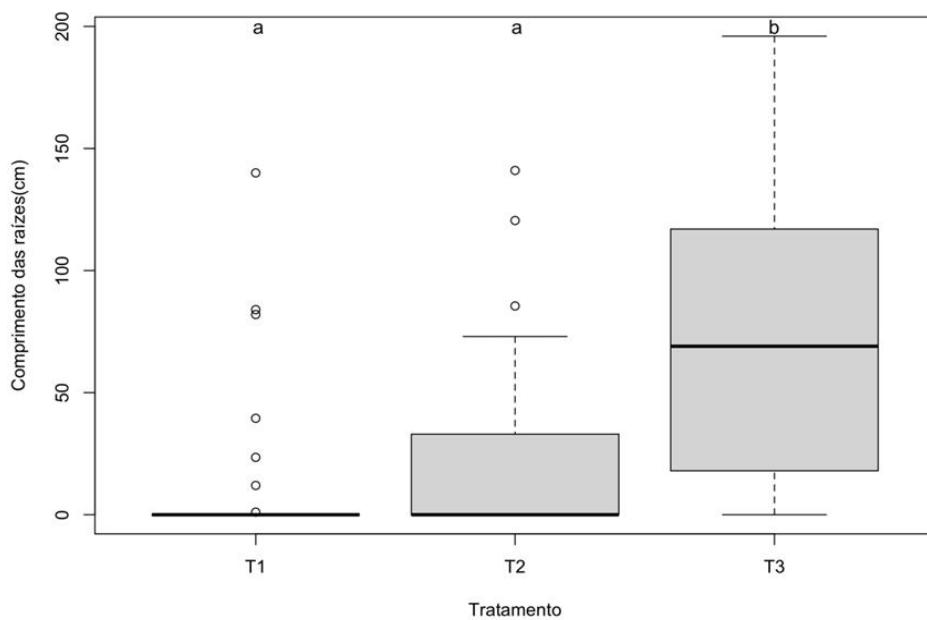
O T2, com 50% das raízes cortadas, apresenta a maioria dos troncos de periderme com casca fina, 10% de cupins, 20% de formigas, 25% de troncos tortos, sem nenhum troco oco, 75% com presença de sapopemas e com raízes aderidas. No T3 (100% das raízes de corte) a maioria dos indivíduos possui tronco de periderme de casca fina, 20% apresentavam cupins, 10% com presenças de formigas, 25% com troncos tortos, 10% apresentavam trocos ocos, 25% com presenças de sapopemas e 80% aderidas (Figura 07).

Figura 07. Gráficos dos comparativos das variáveis tipo de periderme, presença de cupins e formigas, forófitos de tronco inclinado, ou de tronco oco, presença de sapopemas e quantidade de forófitos com cipós-titica aderidos ao fuste, no tratamento controle (C), T1 (100% de extração das raízes), T2 (50%) e T3 (25%).



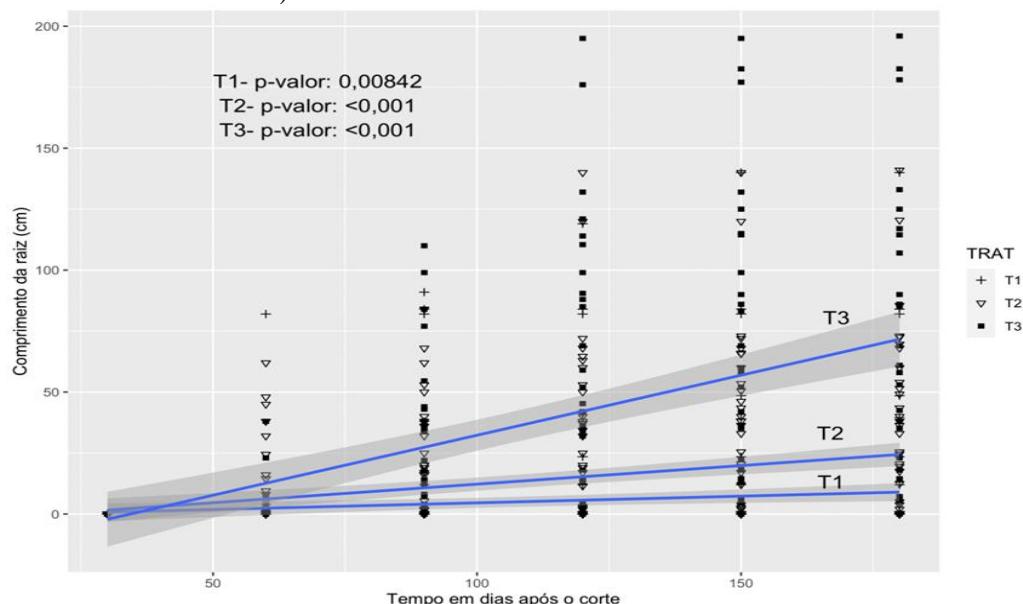
O teste de Kruskal-Wallis indicou diferença significativa do comprimento entre os tratamentos, dentre eles destaca-se o tratamento com 25 % das raízes cortadas sendo diferente dos demais ($H=31,14$, $p<0,001$), pois o maior comprimento desse tratamento é significativamente diferente dos tratamentos de 100% e 50 % das raízes cortadas. A regressão linear não paramétrica (teste Kendall-Theil Sen Siegel) do crescimento cumulativo das raízes demonstrou uma diferença significativa para o tratamento com 25 % da raízes cortadas, decorrido o mesmo tempo para todos os tratamentos, o tratamento com 25 % das raízes cortadas apresentou crescimento mais rápido (Figura 08).

Figura 08. Boxplot com o resultado do cumulativo de crescimento das raízes em comprimento.



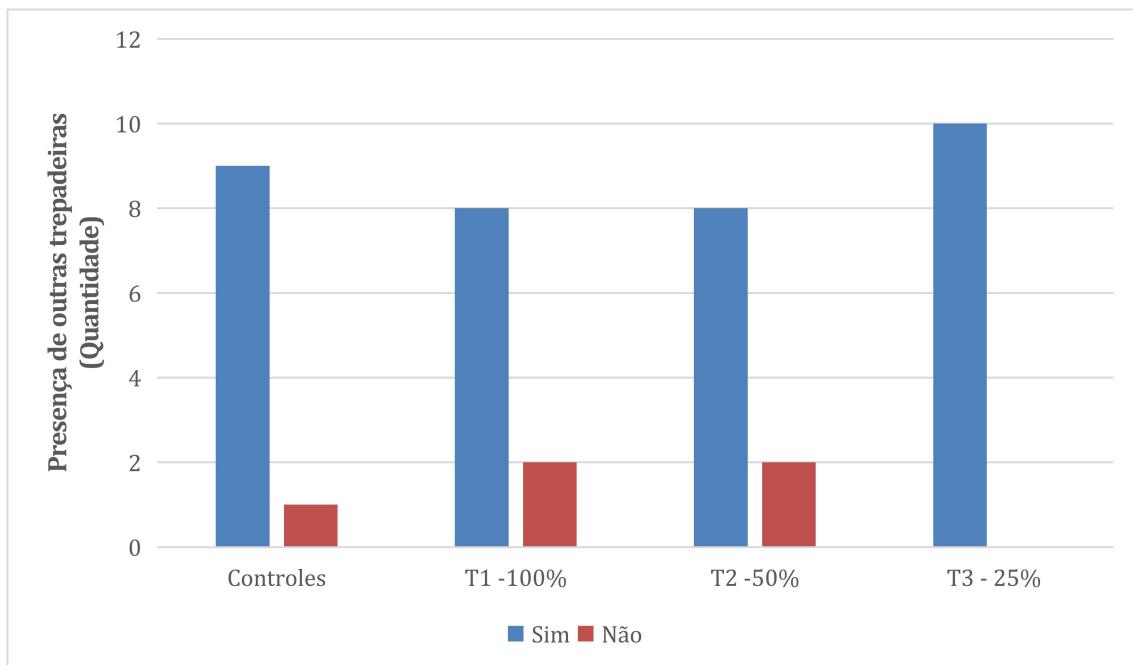
A análise de Regressão dos resultados cumulativos de crescimento, indica um maior crescimento das raízes no T3, já o T1 apresentou crescimento nulo ou próximo de zero. E ao analisar o comprimento versus o crescimento das raízes pode-se perceber uma relação onde o T3 é o que mais se destaca (Figura 09). No Tratamento Controle não houve alteração no crescimento durante o período avaliado. A taxa média de crescimento obtida, considerando somente as raízes que recresceram, é de $1,17 \text{ m.ano}^{-1}$.

Figura 09. Análise de Regressão com os resultados cumulativos de crescimento (tratamento controle não incluído)



Tanto no controle quanto nos tratamentos (T1, T2 e T3) houve presença de outras trepadeiras em mais de 80% delas (Figura 10). Sendo que nas árvores 09 e 30 (Tratamentos T3 - 25%), registrou-se a presença de cipó-timbó (*Cyclanthes* spp., Cyclanthaceae) que também é bastante explorado na região.

Figura 10. Presença de outras trepadeiras



6. DISCUSSÃO

As características dos forófitos que abrigam e indivíduos de cipó-titica, observadas no presente estudo, são similares aos estudos desenvolvidos no restante da Amazônia. A altura de distribuição das plantas-mãe do cipó-titica sobre o forófito, Pereira e Guedes (2008), no município de Porto Grande, Amapá, localizaram plantas com uma altura máxima de 14,8 m e altura média de 12,9, semelhante ao presente estudo, onde também as plantas-mãe estavam em média a 14m do solo.

No presente estudo, perto de 60% das plantas-mãe estavam posicionada no fuste, contudo no estudo de Bentes-Gama e colaboradores (2010), 90% dos indivíduos observados se fixavam no fuste, ao invés da copa, isto pode indicar que haja preferência por locais com luminosidade intermediária, e que a presença de outros tipos de cipós não interfere o estabelecimento e desenvolvimento (SCIPIONI et al., 2012; BENTES-GAMA et al., 2013).

As famílias botânicas que apresentaram maior representatividade em relação as hospedeiras de cipó titica no presente estudo são Sapotaceae, Moraceae, Lecythidaceae e Fabaceae, incluindo Myristicaceae, semelhante ao estudo de Lira-Guedes e colaboradores (2019) em que as famílias acima também aparecem como as que mais hospedam o cipó-titica, além de espécies pertencentes às famílias Burseraceae, Elaeocarpaceae, Chrysobalanaceae, Melastomataceae e Vochysiaceae.

Já Siqueira et al. (2017), verificou a maior frequência de cipó-titica em Burseraceae (*Protium apiculatum* (Swart.) e *Protium decandrum* (Aubl.) Marchand.); Fabaceae (*Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart.); Sapotaceae (*Pouteria gongrijpii* Eyma) e Elaeocarpaceae (*Sloanea grandiflora* Sm). Sapotaceae e Fabaceae constituem, portanto, as Famílias de forófitos mais importantes para o desenvolvimento do cipó-titica na Amazônia.

No presente estudo, no tratamento que 100% das raízes alimentadoras foram cortadas, as plantas-mãe morreram, e suas raízes secaram completamente. Nos demais tratamentos houve recrescimento das raízes remanescentes à extração, corroborando a hipótese que quando se extraí todas as raízes alimentadoras, as plantas-mãe perdem o contato com o solo e assim não tem como se nutrir e acabam morrendo (QUEIROZ et al., 2000). A hipótese já havia sido comprovada também em um estudo realizado no Parque Nacional do Jaú, que registrou mortalidade de 100% das plantas em as que raízes foram extraídas em sua totalidade, após dois meses de avaliação, sendo que a chance de sobrevivência das plantas-mãe exploradas aumenta quando até 60% das suas raízes não são retiradas no ato da coleta (DURIGAN e CARVALHO, 2004). Alta mortalidade (61%) também foi verificada por Pereira e Guedes (2008) em plantas-

mãe com 100% das raízes cortadas.

Com relação ao comportamento de recrescimento das raízes no T3, 25% de extração, resultados semelhantes foram obtidos por Pereira e Guedes (2008) e Scipioni e colaboradores (2012), em estudos no Amapá: todas as plantas-mãe que tiveram apenas 25% das raízes cortadas não tiveram danos aparentes. Silva (2014) em seu estudo realizado no Pará recomenda que a intensidade de corte das raízes seja abaixo de 50% para evitar a redução de cipó-titica e também, que os ciclos de manejo sejam superiores a quatro anos por conta da taxa de crescimento das raízes. O autor também sugere um monitoramento a longo prazo, para avaliar se a proporção de raízes comerciais atenderá a sustentabilidade econômica. Ressalta-se que a taxa média anual de crescimento obtida no estudo atual ($1,17 \text{ m.ano}^{-1}$) é muito inferior à verificada em outros estudos (Lira-Guedes et al., 2020).

Assim como outros PFNM, o cipó titica possui poucos dados acerca da ecologia e os efeitos causados pela exploração nas populações de *Heteropsis* spp. (KNAB-VISPO et al., 2003; PLOWDEN et al., 2003). Logo, para que se tenha estruturação e regulamentação de plano de manejo ou leis são os estudos referente a ecologia das espécies e experimentações relacionadas as formas e práticas de manejo que darão suporte. De acordo com SCIPIONI et al., 2012, a partir da década de 90 os estudos com as espécies de *Heteropsis* se tornaram mais frequentes. No entanto, somente na década de 2000 é que ocorreu proposição de regulamentação quanto ao manejo.

Geralmente a aquisição das fibras de *Heteropsis* ocorre por exploração e não com manejo, isso pode fazer com que várias populações extrativistas deixem de ter sua fonte de renda ou até a extinção da espécie local acarretando em diminuição da biodiversidade (BALCÁZAR-VARGAS; VAN ANDEL, 2005; SCIPIONI et al., 2012). Recomenda-se que antes de iniciar o manejo das raízes de *Heteropsis* spp., é preciso a identificação correta da espécie para que se possa averiguar o impacto das extrações possam causar em populações naturais (SOARES, MAYO, GRIBEL, 2013).

Haja visto que na maior parte da Amazônia *H. flexuosa* é a espécie mais comum (GBIF, 2022), a identificação de qual espécie de cipó-titica está sendo utilizada não parece uma preocupação principal. Existe uma diversidade de tipos de cipós explorados em toda a Amazônia, como os ambés (*Philodendron* spp., Araceae) e timbós (*Asplundia* spp. e *Cyclanthus* spp., Cyclanthaceae), mas em algumas regiões, como no oeste do Acre, outras espécie de *Heteropsis* provavelmente são usadas no lugar de *H. flexuosa*. A necessidade de se conhecer exatamente qual a espécie está sendo explorada, vem da possibilidade de espécies de distribuição mais rara ou restrita, estarem sendo exploradas no lugar daquelas consideradas mais

comuns. A espécie que está sendo explorada como cipó-titica no oeste do Acre, até onde este estudo pôde apurar, não é a *H. flexuosa*, o que expõe o precedente de que espécies de titica, mais restritas à região do estudo, estarem ameaçadas.

Para o manejo e exploração do cipó-titica no Acre, de uma forma mais próxima da sustentabilidade, deve-se proceder a correta identificação da espécie, orientando os manejadores a encontrarem partes férteis para serem encaminhadas aos parceiros nas Universidades. Ainda sim, o Acre, até onde este estudo pôde avaliar, não possui qualquer tipo de regulamentação ou orientações de manejo voltados ao cipó-titica. Por isso, há necessidade de se iniciar no estado, processo que culmine com criação de uma lei estadual, ou de uma resolução da Secretaria de Meio Ambiente, ou do Instituto de Meio Ambiente (IMAC), legislação que norteie esse manejo, tais como acontece em outros estados da Amazônia:

- Lei nº 0631/2001 (Amapá): Para extração, transporte e comercialização são exigidos: licença ambiental (extração), autorização ambiental pelo órgão estadual (transporte na região do AP); licença ambiental (comercialização fora do AP); a quantidade extraída, área, mês/empreendedor serão definida pelo órgão estadual do meio ambiente; Produto na fase *in natura* é proibido de sair do estado.

- Resolução COEMA nº 05/2002 (Amapá): A área a ser explorada deverá ser dividida em 5 parcelas iguais e área de até 50 ha; Ciclo de exploração de 5 anos; Autorização ambiental será concedida anualmente; Permita-se explorar até 200 kg/ha; Proibida extração entre janeiro e abril, pois é época de floração e frutificação.

- Resolução COEMA nº 13/2009 (Amapá): Necessita plano de manejo; Conversão do peso verde sem casca para peso seco sem casca é pela multiplicação de 0,5; Não extraír fios verdes ou imaturos e nem enrolados ao tronco. Extraír por poda ou tração cada fio; Ciclo de 3 anos; Fazer inventário diagnóstico com precisão mínima de 80%; Fator de conversão de 44,66g por metro linear do cipó verde com casca.

- IN 001/2008 (Amazonas): Não coletar os fios verdes; Não coletar os fios enrolados ao tronco; árvores com -20 fios – retira ½; Árvores com +20 fios – retirar 2/3; Coleta do fio por meio de poda ou torção; Não coletar quando houver somente um fio maduro; No mínimo 3 anos de pousio; Marcação das árvores com placas. Acompanhar recuperação das plantas; Exigências: plano de manejo e ficha de coleta.

No que diz respeito à coleta, Hoffman (1997) e Durigan e Carvalho (2004), em seus estudos indicaram que deve ser coletado no máximo 50% das raízes dos indivíduos de *Heteropsis*, pois se realizado acima desta porcentagem pode causar um crescente aumento de estresse entre as plantas, perda de inflorescências e mortalidade remanescentes. Sugestão semelhante dos 50% é feita por Lira-Guedes e colaboradores (2020), desde que a planta-mãe apresente mais de seis raízes, e orientam cinco anos para crescimento e amadurecimento da raiz. Pereira (2007) afirma que o ciclo de coleta pode variar com a intensidade de exploração e o número de indivíduos presentes na área, bem como o intervalo de dois a cinco anos para manejo. Scipioni et al., (2012) sugere que o corte da raiz ocorra nas proximidades do caule da planta,

como auxílio de tesoura ou podão de cabo extensivo, fazendo com que diminua assim o dano.

Baseado nos trabalhos citados e nos resultados aqui obtidos, não resta dúvida que há necessidade da implementação, por parte do poder público do Acre, de regulação na exploração do cipó-titica, independente da espécie que atualmente esteja sendo mais explorada. Uma produção que pode ser apoiada pelo poder público (IMAC) é a elaboração de uma cartilha, a ser nomeada como "Boas Práticas no Manejo do Cipó-titica no Acre". Tanto a referida cartilha, que idealmente deve ser construída em parceria com as comunidades locais, quanto a resolução ou lei, devem conter as seguintes recomendações:

- Coletas devem preferencialmente localizar plantas-mãe em forófitos com $DAP \geq 10\text{cm}$.
- Prazo para crescimento e amadurecimento das raízes: cinco a oito anos.
- Extração de até 50% das raízes (preferencialmente até 25%), desde que existam mais de seis raízes na planta mãe.
- A extração deve ser direcionada somente para raízes maduras.
- O processo de extração é puxando a raiz individualmente, até o limite de 50% de raízes por planta-mãe.

6 CONCLUSÃO

As plantas que tiveram 25% de intensidade de corte apresentaram maiores taxas de recrescimento, tornando evidente que a planta responde melhor quanto mais raízes são deixadas ligadas ao solo, após a extração.

Logo, as plantas com 100% de corte levaram à morte da planta-mãe, indicando que colheitas com retirada total das raízes são insustentáveis. Assim, é preciso refletir sobre a quantidade de raízes exploradas por planta-mãe, buscando a implementação de políticas públicas e incentivo às populações extrativistas sobre a forma correta de manejo e extração do cipó-titica.

O referido estudo pode subsidiar alternativas de manejo sustentável a fim de que as espécies de cipó-titica não venham sofrer os efeitos deléterios futuros de uma inadequada exploração. Há necessidade de um manual de boas práticas como orientação para os extratores assim como os já existentes nos estados do Amapá e Amazonas, que possuem leis que regulamentam.

REFERÊNCIAS

ACRE. Governo do Estado. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1: 250.000): Documento Síntese. 2. Ed. Rio Branco: **SEMA**, 2010.

APG. ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP1. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p: 1-20, 2016.

BALCÁZAR-VARGAS, M.P.; ANDEL, T.R.; WESTERS, P.; ZUIDEMA, P.A. What drives the vital rates of secondary hemiepiphytes? A first assessment for three species of *Heteropsis* (Araceae) in the Colombian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, Issue, v.31, p. 251–265, 2015.

BAUTISTA-BELLO, A.P. Variación biológica en las aráceas trepadoras. **Acta Botánica Mexicana**, v.128, p:e1819, 2021.

BENTES-GAMA, M.M., et al. **Principais espécies arbóreas hospedeiras do cipó-titica (*Heteropsis flexuosa* (H.B.K.) G.S. Bunting)**. Porto Velho: Embrapa, 4 p., 2007 (Circular Técnico, 96).

BENTO, V., et al. Interpretando a diversidade climática do Acre através da leitura de climogramas. **UÁQUIRI - Revista do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre, [S. l.]**, v. 3, n. 2, 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; eda outras providências. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. **Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4999>. Acesso em: 02 fev.2023.

CARVALHO, A.C.A., et al. Caracterização Morfológica dos Frutos e Sementes do Cipó-titica [*Heteropsis flexuosa* (H.B.K) G.S. Bunting]. In: Congresso Nacional de Botânica, 56, Curitiba, Anais..., 2005.

CARVALHO, A.C.A. **Economia dos Produtos Florestais Não-Madeireiros no Estado do Amapá: Sustentabilidade e Desenvolvimento Endógeno**. 2010. 174p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2010.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA - CNCFLORA. ***Heteropsis flexuosa* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2** Centro Nacional de Conservação da Flora. 2012. Disponível em [http://cnclfora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Heteropsis flexuosa](http://cnclfora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Heteropsis%20flexuosa). Acesso em 10 setembro 2022.

COELHO, M.A.N., et al. **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Pp. 141-145

COELHO, M.A. A família Araceae na Reserva Natural Vale, linhares, espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 28, n. 1, pág. 41-87, 2010.

COELHO, M.A.N, et al. Araceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <http://floradobrasiljbrj.gov.br/2012>. Acesso em 31 Jan 2023.

DALY, D. C.; SILVEIRA, M. Primeiro catálogo da flora do Acre, Brasil/First catalogue of the flora of Acre, Brazil. **EDUFAC, Rio Branco**, 2008.

DURIGAN, C. C. **Biologia e Extrativismo do cipó-titica** (*Heteropsis* spp. – Araceae) – estudo para avaliação dos impactos da coleta sobre a vegetação de terra firme no Parque Nacional do Jaú. 1988. 53 f. Dissertação (Mestrado em Biologia

Tropical e Recursos Naturais) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 1988.

DURIGAN, C.C., CARVALHO, C.V. de. **O extrativismo de cipós (*Heteropsis* spp., Araceae) no Parque Nacional do Jaú.** In: BORGES, S. H.; IWANAGA, S.; DURIGAN, C.C.; PINHEIRO, M. R. (Ed.). Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, cap. 15, p:231-245, 2004.

ELIAS, G.A.; SANTOS, R. Produtos florestais não madeireiros e valor potencial de exploração sustentável da floresta atlântica no sul de Santa Catarina. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 249-262, 2016.

EMBRAPA. **Ecologia e formas de aproveitamento econômico do cipó-titica (*Heteropsisflexuosa* (H.B.K.) G. S. Bunting).** Embrapa, Rondônia, 2005.

FIEDLER, N.C.; SOARES, T.S.; SILVA, G.F. da. Produtos florestais não madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n.2, p: 263-278, 2008.

GARRETT, R.D., et al. Florestas e desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira: história, tendências e perspectivas futuras. **Revisão Anual do Meio Ambiente e Recursos**, v.46, p: 625-652, 2021.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY -GBIF. (2022). Disponível em: www.gbif.org. Acesso em 30 de agosto de 2022

HAIGH, A., et al. Blumea – Biodiversity. **Evolution and Biogeography of Plants**, v. 54, n. 1-3, p: 133-15, 2009.

HOFFMAN, B. **The biology and use of nibbi *Heteropsis flexuosa* (Araceae): the source of an aerial root fiber product in Guyana.** 1997. 148p. Thesis (Master in Sciences in Biological Sciences) - Florida International University, Miami, 1997.

IBGE. FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira, 2022. (Arquivo em formato shapefile da Fronteira do Brasil, Divisa do Estado do Acre e Limites Municipais). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=sobre>. Acesso em: 06 abr. 2023.

ICMBIO. Aspectos etnobiológicos da Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, no Acre. Brasília: Instituto Chico Mendes, 2014.

KNAB-VISPO, C.; et al. Observações ecológicas de *Heteropsis* spp. (Araceae) no sul da Venezuela. **Botânica Econômica**, v. 57, n. 3, pág. 345-353, 2003.

LIRA-GUEDES, et al. Inventário de cipó-titica (*Heteropsis flexuosa* (Kunth) G. S. Bunting) para subsidiar o manejo da espécie. **EMBRAPA**, 2021.

LIRA-GUEDES, A.C., et al. Recomendações para ajustes na normativas sobre manejo de cipó-titica no estado do Amapá. **Nota Técnica 004**, Embrapa, Macapá, AP, 2020.

LÓPEZ-PORTILLO, J. Hydraulic architecture of *Monstera acuminata*: evolutionary consequences of the hemiepiphytic growth form. **New Phytologist**, v. 145, p: 289–299, 2000.

MOFFETT, M.W. What's "up"? A critical look at the basic terms of canopy biology. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 569–596, 2000.

OLIVEIRA, R.F.M. **Aspectos etnobotânicos e taxonômicos de Araceae juss. na comunidade Santa Maria, baixo Rio Negro – AM.** Dissertação (Mestrado em Botânica).2011, 135p. - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2011.

PEREIRA, J.F.; GUEDES, M.C. Crescimento de raízes e sanidade de cipó-titica (*Heteropsisflexuosa* Buting) submetido à exploração no estado do Amapá. In: SEMINÁRIO DO PROJETO KAMUKAIA: manejo sustentável de produtos florestais não-madeireiros na Amazônia, 1., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Embrapa - CPAFAC, 2008, p. 143- 149.

PLOWDEN, C.; UHL, C.; OLIVEIRA, F. A. The ecology and Harvest potential of titica vineroots (*Heteropsis flexuosa*: Araceae) in the Eastern Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 182, n. 1-3, p. 59–73, 2003.

PUTZ, F.E. & HOLBROOK, N.M. Notes on natural history of hemiepiphytes. **Selbyana**, v.9, p: 61–69, 1996.

QUEIROZ, J.A.L., et al. Cipó-titica (*Heteropsis flexuosa* (HBK) GS Bunting): diagnóstico e sugestões para o uso sustentável no Amapá. **Embrapa**, Amapá, Documentos, 17, 2000.

SANTOS, R.O.; COELHO-FERREIRA, M.; LIMA, P.G.C. Espécies fibrosas em mercados do Distrito Florestal Sustentável da BR-163. **Biota Amazônia**. V.6, n. 2, p: 101-109, 2016.

SCIPIONI, M.C., et al. Exploração e manejo do cipó-titica (*Heteropsis* spp.). **RevistaAmbiência**. Guarapuava, v.8 n.1 p. 139 - 153. 2012.

SILVA, C.K. **Potencial produtivo e de manejo de dois produtos florestais não madeireiros no contexto Amazônico – o cipó-titica (*Heteropsis* spp.) e o óleo de copaíba (*Copaifera* spp).** Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São PAULO – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2014.

SOARES, M. L. Sistemática e Ecologia de *Heteropsis* Kunth (Araceae Juss.) com destaque Especial nas Espécies Ocorrentes na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus-Amazonas, Brasil. 2008. 207 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2008, 799 p.

SOARES, M.L.; MAYO, S.J.; GRIBEL, R. A preliminary taxonomic revision of *Heteropsis* (Araceae). **Systematic Botany**, Delaware, n. 38, v. 4, p. 925–974. Dec. 2013.

STEELE, M.Z., et al. The influence of lively hooddependency, local ecological knowledge and market proximity on the ecological impacts of harvesting non-timber forest products. **Forest Policy Economics**, v. 50, p. 285-291, 2015.

TEMPONI, L.G., et al. In: Giulietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.G.; Queiroz, L.P. & Silva, J.M.C. (eds.). **Plantas raras do Brasil**. Conservação Internacional, Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte, Feira de Santana, p: 67-70, 2009.

VARGAS, M.P.B.; ANDEL, T.V. The Use of Hemiepiphytes as Craft Fibres by Indigenous Communities. In the Colombian Amazon. **Ethnobotany Research & Applications**, Manoa, v. 3, p. 243-260, 2005.

WALLACE, R.; FERREIRA, E. Extractive exploitation of cipó titica (*Heteropsis flexuosa* (H.B.K.) Bunt., Araceae) in Acre: [New York]: **The New York Botanical Garden**; [Rio Branco, AC]: Universidade Federal do Acre, 2003.

WALLACE, R.; PEREIRA, L.; PLOWDEN, C. Cipó-titica: *Heteropsis* spp. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Eds). Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica. Belém: CIFOR, **Embrapa Amazônia Oriental**, Imazon, p.75-83, 2005.

WALLACE, R.H.; FERREIRA, E.J.L. Exploração do cipó-titica (*Heteropsis flexuosa* {HBK} Bunt, Araceae) no Acre: manejo e potencial de mercado. **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**, p. 340, 2016.

ZOTZ, G. “Hemiepiphyte” – a confusing term and its history. **Annals of Botany**, n. 111,p: 1015–1020, 2013.

ZOTZ G, et al. Life forms in aroids - natural variability vs. terminological confusion. **Aroideana**, n. 43,p: 315–333, 2020.

ZOTZ, G., et al. Existem hemiepífitas secundárias? **Journal of Tropical Ecology** , v. 37, n. 6,p: 286-290, 2021.