

FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR PEIXES NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL AMANÃ

Luciane Lopes de Souza ¹

RESUMO

Processos de dispersão de sementes, bióticos e abióticos, garantem a manutenção, diversidade e regeneração das florestas tropicais. A ictiocoria é um dos mecanismos de dispersão de sementes fundamental em ambientes alagados, como as matas de igapó. Um estudo foi realizado na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, no médio Solimões de junho de 2002 a setembro de 2004. Capturas mensais de espécies de peixes frugívoros foram realizadas com os principais métodos utilizados por pescadores da região. O trato digestivo de 1688 peixes capturados foi examinado. Os principais representantes são *Myloplus rubripinnis* (29,21%), *Hemiodus immaculatus* (18,96%), *Colossoma macropomum* (16,23%) e *Mylossoma duriventre* (16,05%). A dieta foi composta basicamente de itens vegetais (frutos, folhas e flores) e animais (artrópodes). Do total dos peixes capturados 53,02% ingeriram frutos. O número total de sementes intactas encontradas no estômago e no intestino foi de 8069 e 5763 respectivamente. Cerca de 61,90% dos indivíduos de *Brycon melanopterus* (matrinchão) possuíam sementes intactas em seu trato digestivo, 46,34% de *Brycon amazonicus* (mamuri) e 30,22% de *M. rubripinnis* (parum). Sementes de *Nectandra amazonum* e *Genipa spruceana* ingeridas por peixes foram mais viáveis do que sementes não ingeridas. Os resultados mostram que o alto grau de frugivoria, a presença de inúmeras sementes intactas no trato digestivo dos peixes e a maior viabilidade das sementes ingeridas, sugere que estes animais podem ser importantes disseminadores de sementes nas matas de igapó da Reserva Amanã.

PALAVRAS-CHAVE

Ictiocoria. Igapó. Frugivoria. Teste de germinação. Amazônia.

ABSTRACT

Biotic or abiotic processes of seed dispersal are important for the maintenance of the diversity, and for the natural regeneration in tropical forests. Ichthyochory is one of the fundamental mechanisms for seed dispersal in flooded environments, as the "igapó" forests. A study on the ichthyochory of the igapós was conducted at Amanã Sustainable Development Reserve, in the middle Solimões river, from June 2002 to September 2004. Monthly samples of frugivorous fish were taken, with the main fishing gears used locally. Guts of 1,688 fish caught were examined. The main species were *Myloplus rubripinnis* (29.21%), *Hemiodus immaculatus* (18.96%), *Colossoma macropomum* (16.23%) and *Mylossoma duriventre* (16.05%). The diet was made of vegetables (fruits, leaves and flowers), and animals (arthropods). 53.02% of all fish caught ingested fruits. The total number of intact seeds in the stomachs and intestines were 8,069 and 5,763 respectively. About 61.9% of the *Brycon melanopterus* (matrinchão), 46.34% of the *Brycon amazonicus* (mamuri) and 30.22% of *M. rubripinnis* (parum) analysed had intact seeds in their guts. Seeds of *Nectandra amazonum* and *Genipa spruceana* ingested proved to be more viable than those non-ingested by fish. The high rates of frugivory, the presence of intact seeds in the guts of fish and the greater viability of ingested seeds all suggest that these animals are important seed dispersors in the "igapó" forests of Amanã Reserve.

KEY WORDS

Ichthyochory. "Igapó" forest. Frugivory. Germination tests. Amazon.

¹ luciane@mamiraua.org.br

INTRODUÇÃO

O processo de dispersão de sementes é fundamental para a manutenção, diversidade e regeneração das florestas tropicais. Muitos animais como peixes, aves e mamíferos são importantes dispersores nestas florestas. Entre os vetores bióticos da dispersão, os peixes exercem um importante papel, ingerindo frutos e sementes de diversas espécies vegetais das matas inundadas de várzea ou igapó (AYRES, 1995; SAINT-PAUL *et al.*, 2000). Por mais que sementes de algumas espécies vegetais sejam disseminadas através da água, os peixes podem prover um transporte rio acima que não é normalmente possível (BAWA; HADLEY, 1990).

O alto grau de frugivoria dos peixes e a defecação de sementes intactas para longe da planta-mãe os tornam potenciais dispersores nas florestas inundáveis da Amazônia (KUBITZKI; ZIBURSKI, 1994; PIRES, 1997; LIMA; GOULDING, 1988). Segundo Gottsberger (1978), a ictiocoria é um fenômeno comum e obrigatório nas florestas inundadas. Estes ecossistemas estão sujeitos à inundação sazonal ao longo do ano. Na época da cheia, os peixes invadem às matas à procura de alimento, consumindo grandes quantidades e variedades de frutos e sementes amadurecidos que caem na água (GOTTSBERGER, 1978; SAINT-PAUL *et al.*, 2000). A disponibilidade dos frutos é maior neste período, sugerindo que as plantas possuem adaptações temporais para maximizar a dispersão de suas sementes (SOUZA-STEVAUX *et al.*, 1994; PIRES, 1997).

Poucos estudos abordam a importância da ictiocoria e estes consistem na análise de conteúdo do trato digestivo (SOUZA-STEVAUX *et al.*, 1994; WALDHOFF *et al.*, 1996; PIEDADE *et al.*, 2003), avaliação da viabilidade das sementes ingeridas pelos peixes (PIRES, 1997), no tempo de passagem

das sementes pelo trato digestivo (HORN, 1997) e em um estudo sobre o destino das sementes ingeridas (GOTTSBERGER, 1978).

O presente estudo visa determinar a dieta dos principais peixes frugívoros do igapó e o seu potencial como dispersores de sementes em matas de água preta (igapó) da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA) no médio Solimões, no que diz respeito à viabilidade das sementes ingeridas quando comparada às sementes não ingeridas pelos animais. Os resultados também serão correlacionados aos dados de um estudo similar desenvolvido na várzea da RDS Mamirauá, área vizinha a RDSA.

MATERIAL E MÉTODOS

A RDSA compreende uma área de 2.350.000 ha e faz parte, juntamente com a RDS Mamirauá e o Parque Nacional do Jaú, do principal corredor biológico da Amazônia e o maior bloco contínuo de floresta tropical do planeta. Sua diversidade biológica é extremamente alta e muito pouco conhecida, por ser uma reserva criada recentemente. A área de estudo localiza-se na cabeceira do lago Amanã, principal lago da RDSA (S 02°26'34", W 064°47'24"), que apresenta no total 45 km de extensão e 3 km de largura. Os locais de captura ficaram concentrados no Igarapé Juá Grande e áreas vizinhas próximo a Comunidade Boa Esperança (Figura 1).

Capturas mensais de amostras de espécies de peixes frugívoros foram realizadas no período de junho de 2002 a setembro de 2004, dentro e nas margens das matas de igapó, e através dos principais métodos de pesca utilizados por pescadores locais: malhadeira, espinhel, caniço e flecha. Dos peixes capturados foram obtidas medidas sobre o peso corporal, comprimento total e comprimento padrão

UAKARI

Frugivoria e dispersão de sementes por peixes...

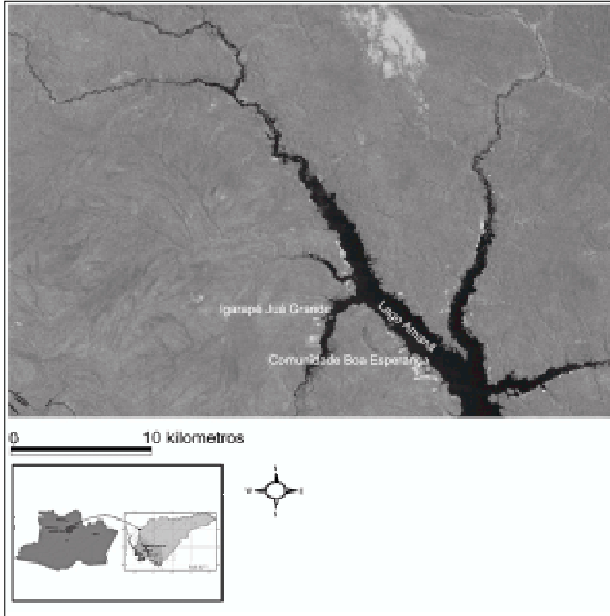


Figura 1. Localização geográfica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (quadro menor), ilustrando a principal área de coleta, o Igarapé Juá Grande (ponto vermelho).

para fornecer dados a futuras análises. O conteúdo estomacal e intestinal de todos os peixes capturados foi analisado, separadamente, com auxílio de uma lupa manual (Figura 2).



Figura 2. Pescador abrindo um indivíduo de *Colossoma macropomum* para análise do conteúdo estomacal e intestinal.

Para análise dos componentes da dieta de cada exemplar capturado foi considerado um registro de fruto, qualquer parte ingerida (p.ex. polpa, arilo e semente inteira ou triturada). E foi considerado detrito, tudo o que não pôde ser identificado com um dos outros itens devido ao processo de mastigação ou se o conteúdo tivesse um aspecto pastoso. No item outros foram acrescentados registros de fezes, escamas de peixes e ostras encontradas no trato digestivo dos animais examinados.

Quando sementes intactas foram encontradas no estômago e/ou intestino dos peixes (amostra experimental), registrava-se a espécie (quando possível) e o número total de sementes por espécie. Em seguida elas foram triadas, despulpadas (sempre que necessário), e sem lavar, foram separadas para a realização de testes de germinação, visando verificar a viabilidade das sementes ingeridas após passarem pelo trato digestivo dos peixes. Experimentos paralelos foram realizados entre amostras experimentais e controle (sementes não ingeridas) das mesmas espécies exploradas pelos peixes, quando estas apresentavam, preferencialmente, tamanho amostral igual ou superior a 50 sementes por espécie. O despulpamento foi realizado tanto nas amostras controle quanto nas experimentais devido à observação de que sementes ingeridas já se encontravam nuas, na maioria das vezes, dentro do trato digestivo dos peixes.

As amostras foram colocadas em bacias plásticas etiquetadas com vermiculita (adubo puro) e depositadas no interior do igapó, transferidas para locais secos da mata, dependendo do pico de inundação durante os testes. As sementes foram separadas de acordo com a espécie e com o local de onde foram retiradas, ou seja, sementes provenientes do estômago foram colocadas em

UAKARI

Frugivoria e dispersão de sementes por peixes...

bacias distintas das provenientes do intestino dos peixes. Em cada uma das bacias depositadas no igapó foi colocado um pano branco e poroso para evitar a contaminação por outras sementes e possíveis eventos de predação. Diariamente, as bacias foram observadas para registrar a ocorrência de germinação e regadas quando necessário.

RESULTADOS

No total foram capturados 1688 indivíduos, distribuídos em oito espécies, pertencentes a três famílias (Serrasalmidae, Characidae e Hemiodidae) na cabeceira do lago Amanã. As espécies mais capturadas foram *M. rubripinnis* (n= 493 ind.), *H. immaculatus* (n= 320 ind.), *C. macropomum* (n=274 ind.) e *M. duriventre* (n=271 ind.). Enquanto que as menos capturadas foram *B. amazonicus* (n= 164 ind.), *B. melanopterus* (n=84 ind.), *M. hypsauchen* (n= 55 ind.) e *T. elongatus* com 27 indivíduos (Tabela 1).

A dieta dos peixes analisados foi constituída de uma variedade de itens, sendo encontrados detritos, frutos, folhas, artrópodes, flores e até fezes de primatas. Com 35% detrito foi o item alimentar mais encontrado no trato digestivo dos peixes, seguido de frutos com 27%, sendo que *C. macropomum* foi o

maior consumidor de fruto (21,68%) e *T. elongatus* o menor (0,45%). Um número elevado de indivíduos de *M. rubripinnis* apresentou vermes em seu conteúdo estomacal e intestinal. Em 6,59% dos conteúdos examinados não havia nenhum item alimentar tanto no estômago quanto no intestino dos peixes (Figura 3).

No geral, o consumo de material vegetal pelos peixes examinados foi superior (40,22%) ao consumo de material animal (14,22%). No caso de *Hemiodus immaculatus* valores muito similares para frutos e artrópodes (principalmente grilos, aranhas e formigas) foram encontrados no trato digestivo destes peixes (Tabela 2).

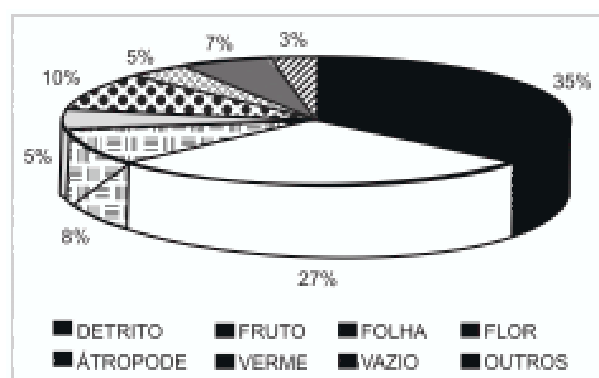


Figura 3. Composição da dieta dos peixes capturados na RDSA (n= 1688 ind.).

Tabela 1. Espécies capturadas na cabeceira do lago Amanã (n= 1688). Classificação taxonômica, segundo Saint-Paul *et al.* (2000).

Família	Espécies	Nome vulgar	N
Serrasalmidae	<i>Colossoma macropomum</i>	Tambaqui	274
Characidae	<i>Brycon amazonicus</i>	Mamuri	164
Characidae	<i>Brycon melanopterus</i>	Matrinchão	84
Hemiodidae	<i>Hemiodus immaculatus</i>	Sardinha	320
Characidae	<i>Triportheus elongatus</i>	Sardinha peituda	27
Serrasalmidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacu	271
Serrasalmidae	<i>Mettynnis hypsauchen</i>	Tabaca	55
Serrasalmidae	<i>Myloplus rubripinnis</i>	Parum	493

UAKARI

Frugivoria e dispersão de sementes por peixes...

Tabela 2. Número total dos diferentes itens alimentares consumidos por espécie na RDSA. Entre parênteses a porcentagem de cada item alimentar pelo número total de itens ingeridos (n= 3143).

Espécie	Fruto	Folha	Flor	Artrópode	Verme	Detrito	Nada	Outros
<i>B. amazonicus</i>	115 (3,66)	4 (0,13)	8 (0,25)	35 (1,11)	0 (0)	108 (3,44)	44(1,4)	9(0,29)
<i>B. melanopterus</i>	67 (2,13)	1 (0,03)	3 (0,1)	8 (0,25)	0 (0)	49 (1,56)	17 (0,54)	8(0,25)
<i>M. duriventre</i>	63 (2)	104 (3,31)	10 (0,32)	1 (0,03)	0 (0)	190 (6,05)	32 (1,02)	2(0,06)
<i>M. rubripinnis</i>	260 (8,27)	57 (1,81)	106 (3,37)	113 (3,6)	143 (4,55)	356 (11,33)	28 (0,89)	46(1,46)
<i>H. immaculatus</i>	140 (4,45)	7 (0,22)	11(0,35)	131 (4,17)	0 (0)	234 (7,45)	46(1,46)	26(0,83)
<i>T. elongatus</i>	4 (0,13)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	12 (0,38)	15 (0,48)	0(0)
<i>M. hypsauchen</i>	12 (0,38)	5 (0,16)	6 (0,19)	8 (0,25)	1(0,03)	46 (1,46)	3 (0,1)	2(0,06)
<i>C. macropomum</i>	194 (6,17)	87(2,77)	0 (0)	6 (0,19)	1 (0,03)	131 (4,17)	22(0,7)	6(0,19)
Total	855(27,2)	265(8,43)	144(4,58)	302(9,61)	145(4,61)	1126(35,83)	207(6,59)	99(3,15)

O número de sementes intactas achadas no trato digestivo das espécies estudadas foi bastante elevado (n= 13.832), sendo encontradas mais sementes no estômago (58%) do que no intestino (42%). Houve variação nos valores em função da espécie, sendo que *C. macropomum* foi a espécie que mais ingeriu sementes, seguida de *M. rubripinnis* e *B. amazonicus* (Tabela 3). Do total 6441 sementes foram encontradas no trato digestivo de *C. macropomum*, sendo 3149 nos estômagos e 3292 nos intestinos. Em fevereiro de 2003, um indivíduo de *C. macropomum* chegou a apresentar mais de 200 sementes de *Eugenia inundata* (Myrtaceae), conhecida vulgarmente por arati, no intestino e mais de 100 sementes no estômago, sendo que neste

foram observados vários frutos ainda intactos (Figura 4). As espécies vegetais que mais se destacaram pelo grande número de sementes intactas encontradas no trato digestivo dos peixes foram o arati (*Eugenia inundata*, Myrtaceae), o genipapo (*Genipa spruceana*, Rubiaceae) e o apurú (*Duroia duckei*, Rubiaceae).

Foram encontradas diferenças no tratamento das sementes consumidas pelos peixes na área de estudo. Algumas espécies mostraram ter um comportamento mais dispersor do que predador de sementes, enquanto outras destruíram mais as sementes do que as ingeriram inteiras. Embora somente 36% dos indivíduos de *C. macropomum*

Tabela 3. Abundância de sementes intactas encontradas no trato digestivo dos peixes capturados (n= 13.832).

Espécie	Sementes intactas		Sementes	
	intactas			
	(estômago)		(intestino)	
	N	%	N	%
<i>C. macropomum</i>	3149	39,0	3292	57,1
<i>M. rubripinnis</i>	2950	36,6	2178	37,8
<i>B. amazonicus</i>	901	11,2	151	2,6
<i>H. immaculatus</i>	839	10,4	97	1,7
<i>B. melanopterus</i>	219	2,7	37	0,6
<i>M. duriventre</i>	10	0,1	0	0,0
<i>T. elongatus</i>	1	0,0	0	0,0
<i>M. hypsauchen</i>	0	0,0	8	0,1
N Total	8069		5763	



Figura 4. Trato digestivo de um indivíduo *C. macropomum* contendo frutos e sementes (seta) de arati (*E. inundata*).

UAKARI

Frugivoria e dispersão de sementes por peixes...

apresentaram sementes intactas, esta espécie mostrou-se bastante frugívora se comparado as outras espécies, consumindo 22% de todos os registros de frutos. Por outro lado, cerca de 78% dos indivíduos de *B. melanopterus* apresentaram sementes intactas no estômago e intestino, embora tenham consumido somente 7% do total dos frutos registrados. No caso do *C. macropomum* 72% dos indivíduos, continham sementes trituradas no seu interior, enquanto no trato digestivo do *B. melanopterus*, somente 13% dos indivíduos predaram as sementes que consumiram (Figura 5).

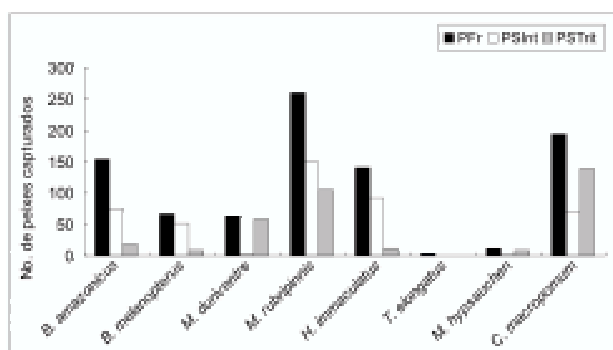


Figura 5. Diferenças no tratamento das sementes pelos peixes frugívoros capturados na RDSA (Pfr = número de peixes com frutos; PSInt = número de peixes com sementes intactas; PStrit = número de peixes com sementes trituradas)

As espécies identificadas cujas sementes foram encontradas trituradas no tubo digestivo dos peixes foram o arapari (*Macrolobium acaciifolium*, Caesalpiniaceae) e o carauaçu (*Symmeria paniculata*, Polygonaceae), enquanto que as encontradas intactas e que foi possível a identificação foram a *G. spruceana* (Rubiaceae), *D. duckei* (Rubiaceae), *E. inundata* (Myrtaceae), *Nectandra amazonum* (Lauraceae), *Astrocaryum jauari* (Arecaceae), *Ouratea salicifolia* (Ochnaceae), *Byrsonima densa* (Malpighiaceae), *Psidium acutangulum* (Myrtaceae) e *Ruprectia* sp. (Polygonaceae).

Os testes de germinação apresentados aqui foram realizados com amostras de sete espécies citadas acima cuja comparação entre sementes ingeridas e sementes não ingeridas foi possível durante 150 dias de observação contínua. A taxa de germinação foi maior nas amostras experimentais do que nas amostras de sementes não ingeridas nos testes realizados com *G. spruceana*, *N. amazonum*, *A. jauari* e *Ruprectia* sp., enquanto que a porcentagem de germinação foi superior nas amostras controle nos testes com *E. inundata*, *P. acutangulum* e *D. duckei* (Tabela 4). No caso de *A. jauari* observou-se a necessidade de ampliação da duração do teste, pois a velocidade de germinação é mais lenta para esta espécie.

Tabela 4. Comparação entre amostras experimental e controle nos testes de germinação realizados com espécies vegetais exploradas pelos peixes na RDSA. TG = taxa de germinação.

Espécies vegetais	Nome comum	TG (estômago)	TG (intestino)	TG (controle)	Peixe consumidor
<i>E. inundata</i> (n=100)	Arati	8%	16%	32%	<i>C. macropomum</i>
<i>G. spruceana</i> (n=50)	Genipapo	22%	-	16%	<i>H. immaculatus</i>
<i>N. amazonum</i> (n=25)	Louro de tambaqui	96%	-	24%	<i>C. macropomum</i>
<i>N. amazonum</i> (n=25)	Louro de tambaqui	72%	-	68%	<i>B. amazonicus</i>
<i>N. amazonum</i> (n=22)	Louro de tambaqui	95%	-	64%	<i>H. immaculatus</i>
<i>P. acutangulum</i> (n=100)	Araçá goiaba	14%	15%	25%	<i>C. macropomum</i>
<i>D. duckei</i> (n=100)	Apuruí	88%	76%	93%	<i>M. rubripinnis</i>
<i>A. jauari</i> (n=7)	Jauari	14%	0%	0%	<i>C. macropomum</i>
<i>Ruprectia</i> sp. (n=12)	Maracarana	25%	50%	25%	<i>M. rubripinnis</i>

Observou-se que em três casos (*E. inundata*, *P. acutangulum*, e *Ruprectia* sp.), amostras retiradas do intestino foram mais viáveis do que as amostras provenientes do estômago do mesmo peixe consumidor. Não foram encontradas sementes de *G. spruceana* e *N. amazonum* no intestino dos peixes capturados.

DISCUSSÃO

A importância dos frutos para os peixes têm sido confirmada por vários autores (KUBITZKI; ZIBURSKI, 1994; AYRES, 1995; PIRES, 1997; LIMA; GOULDING, 1988). O presente estudo vem reforçar esta informação. No geral, os peixes capturados tiveram uma dieta vegetal e animal como foi observado no estudo realizado na várzea do Mamirauá (PIRES, 1997). Entretanto, de acordo com os resultados da várzea, mais da metade dos indivíduos capturados (53,02%) ingeriram frutos do igapó. Waldhoff *et al.* (1996) analisou a composição química de 19 espécies de frutos consumidos por peixes na Amazônia central e verificou que eles possuem um alto valor nutricional e energético, principalmente as sementes. O número elevado de sementes encontradas no trato digestivo dos peixes capturados vem confirmar a importância deste recurso para as espécies capturadas e indicar que pode ter ocorrido um transporte das sementes para longe da planta-mãe e, com isso, uma dispersão eficiente.

Segundo Gottsberger (1978) existe uma adaptação natural entre a unidade de dispersão (diásporo) e os peixes, visto que a maioria dos frutos e sementes das florestas inundadas é apreciada por estes animais. No entanto, é preciso descobrir se as sementes são realmente dispersadas ou destruídas. Neste estudo, em todas as espécies examinadas,

com exceção de *T. elongatus*, foram encontradas sementes trituradas.

Lima e Goulding (1988) mencionam que os tambaquis são um dos principais peixes comedores de frutos e sementes na Amazônia. Frutos com sementes grandes e casca dura são geralmente quebrados pelos tambaquis, enquanto frutos carnosos e com sementes menores são engolidos e suas sementes são viáveis após a defecação. O estudo realizado por Ayres (1995) na várzea confirma que frutos dispersos zoocoricamente não estão envolvidos por uma casca dura. O presente estudo mostra que embora *C. macropomum* tenha sido bastante frugívoro, muitas sementes grandes (p.ex. *Macrolobium acaciifolium*) foram encontradas trituradas no seu trato digestivo, mostrando que estes animais são predadores para algumas espécies vegetais e grandes dispersores para outras como *E. inundata*, *N. amazonum*, *G. spruceana* e *D. duckei* que possuem sementes menores e são muito comuns na área de estudo.

Na Costa Rica, Horn (1997) estudou o potencial de *Brycon guatemalensis* na dispersão de sementes de *Ficus* e descobriu que estes peixes são importantes agentes dispersores. Pires (1997) observou que na várzea os peixes do gênero *Brycon* foram mais frugívoros (83,5%) entre as espécies capturadas. No igapó da RDSA, foi observado que embora *C. macropomum* tenha sido o mais frugívoro, mais da metade (77,61%) dos peixes de *B. melanopterus* apresentaram sementes intactas em seu trato digestivo e uma pequena porcentagem (13,43%) apresentaram sementes trituradas, caso similar foi encontrado também para *B. amazonicus*, o que indica que estes peixes parecem ser mais dispersores do que predadores de sementes.

De um modo geral, dentre os peixes capturados apenas as espécies *M. duriventre* (92,06%),

C. macropomum (71,65%) e *M. rubripinnis* (40,77%) tiveram um grande número de indivíduos com sementes trituradas no seu trato digestivo, o que parece ser devido ao maior tamanho corporal dos peixes destas espécies, possibilitando a ingestão de frutos de tamanhos maiores e com casca dura.

No que diz respeito à influência da passagem pelo trato digestivo dos peixes na viabilidade das sementes ingeridas poucas conclusões podem ser tiradas, pois o número de espécies vegetais exploradas foi baixo e nem todas as espécies de peixes frugívoros foram testadas. No entanto, os resultados revelam que o poder de germinação das sementes de *G. spruceana* ingeridas por *H. immaculatus* e sementes de *N. amazonum* ingeridas por *C. macropomum*, *B. amazonicus* e *H. immaculatus* foi maior se comparado a sementes não ingeridas, sugerindo que estes animais podem ser potenciais dispersores para estas espécies vegetais. As diferenças encontradas nos efeitos do tratamento das sementes provenientes do estômago e as provenientes do intestino indicam que a passagem pelo intestino teve um efeito mais positivo na viabilidade de sementes de *P. acutangulum*, *E. inundata* e *Ruprectia* sp. se comparado ao estômago. No entanto, investigar em profundidade as causas dessa diferença não foi objetivo deste estudo.

Com relação aos frutos de *A. jauari*, apesar da pequena amostra testada, os dados sugerem que *C. macropomum* pode ser um importante dispersor desta palmeira, pois sementes foram encontradas intactas no seu trato digestivo. Segundo Piedade *et al.* (2003) 10 espécies de peixes da família Characidae foram categorizadas como possíveis dispersores das sementes de *A. jauari*, sendo que o tambaqui pode atuar tanto como dispersor quanto predador das sementes desta espécie.

De um modo geral, os testes de germinação sugerem maior viabilidade das sementes ingeridas do que das

sementes não ingeridas pelos peixes, mostrando um efeito positivo da passagem pelo trato digestivo na capacidade germinativa das espécies testadas.

Segundo Gottsberger (1978) a uniformidade da vegetação inundada na Amazônia deve ser resultado da dispersão por peixes, o que indica a potencialidade destes animais como dispersores de sementes nestes ecossistemas. O presente estudo revela que embora o número de espécies vegetais testadas tenha sido baixo, a preferência por frutos, um possível transporte das sementes para longe da planta-mãe devido à presença destas intactas no interior dos peixes, além da maior viabilidade de amostras experimentais do que amostras controle (principalmente de *G. spruceana* e *N. amazonum*) a junção de todos estes fatores sugere que os peixes exercem um importante papel na dispersão de algumas espécies da floresta de igapó da RDSA.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos financiadores deste trabalho: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDS/MCT), WWF-Brasil, CAPES e CNPq. Ao Curso de Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi. Aos meus orientadores e colaboradores Dr. José Márcio Ayres (*in memoriam*), Dr. Helder L. Queiroz, Dra. Ima Célia G. Vieira e Dr. José Maria Cardoso da Silva. A Luiz Henrique Claro Jr., Dr. Jansen A. S. Zuanon e Michel Catarino pela identificação dos peixes. Agradeço imensamente ao povo da Comunidade Boa Esperança (Amanã), em especial, Joaquim Reis, meu assistente de campo e aos pescadores que colaboraram na captura dos peixes, sem sua participação seria impossível realizar este projeto.

UAKARI

Frugivoria e dispersão de sementes por peixes...

REFERÊNCIAS

- AYRES, J. M. **As matas de várzea de Mamirauá**. Brasília, DF: CNPq, SCM, 1995. 123 p.
- BAWA, K. S.; HADLEY, M. Reproductive ecology of tropical forest plants. **Man and the Biosphere series**, Paris, v. 7. 1990.
- GOTTSBERGER, G. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá. Amazonia. **Biotropica**, v. 10, n. 3, p. 170-183. 1978.
- HORN, M. H. Evidence for dispersal of fig seeds by the fruit-eating characid fish *Brycon guatemalensis* Regan in a Costa Rica tropical rain forest. **Oecologia**, v. 109, p. 259-264. 1997.
- KUBITZKI, K. The dispersal of forest plants. In: PRANCE, G. T.; LOVEJOY, T.E. (Eds.) **Key Environments Amazonia**. HRH The Duke of Edinburgh: Pergamon Press, 1985. p. 192-206.
- KUBITZKI, K.; ZIBURSKI, A. Seed dispersal in flood plain forests of Amazonia. **Biotropica**, v. 26, n. 1, p. 30-43, 1994.
- LIMA, C. A.; GOULDING, M. **Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia**. Brasília, DF: CNPq, Sociedade Civil Mamirauá, 1988. 186 p.
- PIEDEDE, M. T. F., PAROLIN, P.; JUNK, W. J. Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* MART. nos igapós do rio Negro: implicações para a ictiofauna. **Ecologia Aplicada**, v. 2, n. 1, p. 31-40, 2003.
- PIRES, A. F. **Dispersão de sementes na várzea do médio solimões, estado do Amazonas-Brasil**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Pará, 1997.
- SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J.; CORREA, M. A. V.; GARCIA, M.; FABRE, N. N.; BERGER, U.; JUNK, W. J. Fish communities in central Amazonian white- and blackwater floodplains. **Environmental Biology of Fishes**, v. 57, p. 235-250, 2000.
- SOUZA-STEVAUX, M. C.; NEGRELLE, R. R. B.; CITADINI-ZANETTE, V. Seed dispersal by the fish *Pterodoras granulosus* in the Paraná River Basin, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, p. 621-626, 1994.
- WALDHOFF, D., SAINT-PAUL, U.; FURCH, B. Value of fruits and seeds from the floodplain forests of central Amazonia as food resource for fish. **Ecotropica**, v. 2, p. 143-156, 1996.