UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CENTRO DE AQUICULTURA – CAUNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

DIETA NATURAL DE *Brycon* sp. n. "Cristalino"-MATRINXÃ NO PARQUE ESTADUAL CRISTALINO, REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO, BRASIL.

SOLANGE APARECIDA ARROLHO DA SILVA

Jaboticabal - SP
Fevereiro - 2007

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CENTRO DE AQUICULTURA - CAUNESP

DIETA NATURAL DE *Brycon* sp. n. "Cristalino"- MATRINXÃ NO PARQUE ESTADUAL CRISTALINO, REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO.

SOLANGE APARECIDA ARROLHO DA SILVA

ORIENTADOR: ROBERTO GOITEIN

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aqüicultura – Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Aqüicultura.

Jaboticabal – SP
Fevereiro – 2007

Silva, Solange Aparecida Arrolho da
S586d Dieta natural de *Brycon* sp. n. “Cristalino” – matrinxã no Parque Estadual Cristalino, região norte de Mato Grosso / Solange Aparecida Arrolho da Silva. – – Jaboticabal, 2007
xiii, 75 f. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007
Orientador: Roberto Goitein
Banca examinadora: Roberto Goitein, Leandro Muller Gomiero, Paula Maria Genova de Castro, João Batista Kochemborger Ferandes, Teresa Cristina Ribeiro Dias Koberstein
Bibliografia

1. Alimentação. 2. Peixes. 3. Amazônia. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 639.31

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Dedicar o resultado de quatro anos de pesquisas

*para minha mãe **Creuza** e minha filha **Anne** é pouco.*

Quero dedicar a elas cada instante da minha vida no futuro

In memoriam a Luiz Carlos Vicente "Kall",

a quem o coração não cabia no peito.

AGRADECIMENTOS

O resultado deste trabalho só foi possível graças a uma corrente de solidariedade composta por pessoas sérias e competentes que não podem de forma alguma ficar ocultos e que merecem todos os agradecimentos pelo que fizeram a mim.

Dr. Roberto Goitein, orientador e professor, que soube aparecer e dar suas sugestões na hora certa.

Rosalvo Duarte Rosa que com sua paciência e alegria possibilitou uma agradável companhia nos momentos de coletas e análises dos peixes e a quem devo mais de 60% dos peixes coletados.

Divina Sueide de Godói, minha mais que amiga que me levou para esta caminhada.

Ao Dilmar “o piloteiro”, de nossas eternas brigas com as águas, que realmente nos levou por “um caminho das pedras”.

Aos amigos da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta agradeço pela força.

Antônio Barbosa, proprietário da “Pousada Cristalino”, que com sua magnífica hospitalidade possibilitou concretizar os trabalhos de pesquisa no local desejado.

A Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (UNEMAT) por lerem meus relatórios e esclarecerem as dúvidas quando necessário, a CAPES pelo apoio financeiro.

Aos amigos, funcionários e professores do CAUNESP, agradeço por terem feito parte desta página de minha vida. Em especial a Vera que com sua paciência soube conquistar minha amizade eterna.

A benignidade imerecida da vida que possuímos é uma dádiva dada por Deus e devemos conservá-la como um tesouro na forma de amizade e assim tenho procurado conservar a amizade destes que me ajudaram, efetuando desta forma a vontade de Deus.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Corredeira da Águia, trecho do alto Cristalino, rio Cristalino – MT, na divisa com o estado do Pará 24
Figura 2 – Baia do Trairão, trecho do médio Cristalino, rio Cristalino margem direita Km 82 – MT 24
Figura 3 – Corredeira da Vitória baixo Cristalino, rio Cristalino, próximo ao Hotel de Selva Cristalino – MT 25
Figura 4 – Imagem de satélite evidenciando o trecho de coleta no rio Cristalino – MT, no período de 2004 a 2006. 26
Figura 5 - Marcação de coordenadas do ponto de coleta de *Brycon* no rio Cristalino/MT. 28
Figura 6 – Verificação da rede de espera na margem do rio Cristalino/MT. 29
Figura 7 – Pesca de rodada no rio Cristalino, método utilizado para captura de exemplares de *Brycon*. 30
Figura 8 – Variação do nível da água do rio Cristalino – MT, no período de coleta março (2004) a fevereiro (2006). 36
Figura 9 – Teores de oxigênio dissolvido no rio Cristalino – MT, março (2004) e fevereiro (2006) 37
Figura 10 – Valores de pH no rio Cristalino – MT, março (2004) e fevereiro (2006) 37
Figura 11 – Valores de condutividade no rio Cristalino – MT, março (2004) e fevereiro (2006) 38
Figura 12 – Valores de temperatura no rio Cristalino – MT, março (2004) e fevereiro (2006) 39
Figura 13 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, 53 cm de comprimento padrão 40
Figura 14 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, detalhe da boca terminal 42
Figura 15 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, detalhe da boca com dentes 44
Figura 16 – Boca de *Brycon* sp.n. “Cristalino” detalhe para fileiras de dentes 44
Figura 17 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, (a) vista frontal dos arcos branquiais, (b) vista lateral dos arcos branquiais. 45

Figura 18 – Disposição dos órgãos na cavidade peritonial de *Brycon* sp.n. “Cristalino” 46
Figura 19 - Vista lateral parte do aparelho digestório de *Brycon* sp.n. “Cristalino”. 47
Figura 20 – Número de indivíduos de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, machos e fêmeas, coletados nos quatro períodos hidrológicos no rio Cristalino – MT, no período de março/2004 a fevereiro/2006. 48
Figura 21 – Estádios de maturação gonadal de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, nos meses de coleta no rio Cristalino – MT. 51
Figura 22 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 1 (até 10,9cm CP) no rio Cristalino – MT. 63
Figura 23 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 2 (11 a 20,9cm CP) no rio Cristalino – MT. 63
Figura 24 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 3 (21 a 30,9cm CP) no rio Cristalino – MT. 65
Figura 25 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 4 (31 a 40,9cm CP) no rio Cristalino – MT. 65
Figura 26 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 5 (acima de 41cm CP) no rio Cristalino – MT. 66
Tabela 1 – Classes de tamanho com intervalo de comprimento padrão de *Brycon* sp.n. “Cristalino” 31
Tabela 2 – Categorias referentes aos itens alimentares encontrados na análise do conteúdo estomacal de *Brycon* sp.n. “Cristalino” 32
Tabela 3 – Número de indivíduos de *Brycon* sp.n. “Cristalino” coletados em cada classe de tamanho e com estômago vazio, onde CP refere-se ao comprimento padrão em cm. 49
Tabela 4 – Freqüência de ocorrência das categorias de itens alimentares nos 850 exemplares de *Brycon* sp.n. “Cristalino” 40

Tabela 4 – Freqüência de ocorrência % (Fo), Freqüência gravimétrica % (Fg), por origem e período do ano, dos itens encontrados na análise do conteúdo estomacal de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, nas diferentes classes de tamanho.

SUMÁRIO

RESUMO 10
ABSTRACT 11
1. INTRODUÇÃO 12

2. OBJETIVOS
Geral 21
Específicos 21

3. MÉTODOS
3.1 Área de Estudo e Locais de Coleta 22
3.2 Procedimentos Metodológicos 26
3.2.1 Parâmetros da água do rio Cristalino 26
3.2.2 Coleta dos Peixes 27
3.2.2 Medidas dos Peixes 31
3.2.3 Descrição Macro - anatômica do aparelho digestório 31
3.2.4 Identificação dos itens alimentares 32
3.2.5 Análise do conteúdo estomacal 33
3.2.7 Análise do período reprodutivo 33
3.2.6 Identificação taxonômica dos peixes 34

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO
4.1 Características limnológicas do rio Cristalino 36
4.2 *Brycon* sp.n. “Cristalino” 37
4.2 Dieta natural de *Brycon* sp.n. “Cristalino” 48

5. CONCLUSÕES 69

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 71

RESUMO

Conhecido como matrinxã, *Brycon* sp.n. “Cristalino” é uma das espécies ainda não descritas pela ciência. Mesmo sendo apontada como uma das mais promissoras para a piscicultura por apresentar enorme potencial de crescimento e carne nobre. Diante disso, esta pesquisa teve como objetivos: contribuir para o conhecimento da biologia alimentar de *Brycon* sp. n “Cristalino”, no rio Cristalino – Parque Estadual Cristalino/MT. As coletas foram mensais (03/2004 a 02/2006), em um trecho de coleta no rio Cristalino. Foram obtidas as medidas dos peixes (comprimento padrão, altura, peso, largura da boca, comprimento do intestino). As análises dos conteúdos estomacais foram realizadas segundo métodos de freqüência de ocorrência, freqüência gravimétrica e índice alimentar. Foram coletados 886 exemplares divididos em cinco classes de tamanhos, sendo 117 peixes da classe 1, 131 da classe 2, 199 da classe 3, 273 da classe 4 e 166 da classe 5. A freqüência de ocorrência dos itens encontrados aponta para que a espécie tenha uma dieta bastante variada com 29,64%, 25,76% e 22,70% de estômagos contendo restos vegetais, sementes e insetos, respectivamente. O índice alimentar (IAi) apresenta valores acentuados para os itens restos vegetais (IAi 0,5817%) e insetos (IAi 0,1748%) nos peixes menores. Foram identificados 48 taxons que fazem parte da dieta da espécie. Os dados de dieta alimentar apontam que a espécie é onivoria com tendência à herbívora, com amplo espectro alimentar nas fases adultas, sendo dependente de alimentos alóctones durante a época da cheia e tendo disponível na época da seca, em sua maioria, alimentos de origem autóctone. Com base nos dados analisados da dieta da espécie, sugere-se que as matas alagadas e matas ciliares são os principais fornecedores da energia que sustentam esta espécie.

ABSTRACT

This fish is commonly called “matrinxã” in the amazonian region, but has not yet been described. Even so, it is expected to be a highly promising species for fish pond rearing activities, as it presents a highly growth potential and a very appreciated flesh. Such a fact motivated a study whose main purposes were to contribute to the knowledge about its feeding biology. It is for now called *Brycon* sp. n “Cristalino”, as it occurs in the Cristalino river, inside the Cristalino State Park/MT. Collections were made every month during two years from march 2004 to february 2006 at three points (places?) in the Cristalino river. Some measurements were obtained for each specimen, such as standard length, height, weight, mouth width and intestine length. Stomach contents were analyzed using current methods, totalizing 886 individuals for these observations. For more precise information individuals were separated for analyses in five length classes. The occurrence methods used for items found in the stomach contents indicate the species to present a considerably varied diet mainly composed by plant remains, seeds and insects, in a decrescent sequence. The alimentary index points to a predominance for plant remains and insects for the smaller individuals, but some distinctions were observed when larger individuals were studied. The number of taxa found within the stomach contents attained 48, and their numbers clearly increased for the larger individuals. Results permit one to conclude that *Brycon* sp. n “Cristalino” is an omnivorous fish presenting a tendency to herbivorous habits, with a relatively large food composition spectrum. Many of the components of the species diet are aloctonous, mainly during the rainy season, but autochthonous components were also present, whose importance increased during the drier season. So, the surrounding vegetation constitutes the main source for this species energy incorporation.

1. INTRODUÇÃO

A América do Sul contém a mais rica ictiofauna de água doce do mundo, porém a avaliação e compreensão dessa rica diversidade são negativamente afetadas pelo conhecimento incompleto de sua ecologia, biologia e sistemática (Menezes, 1996). Em termos de diversidade, Bohlke et al. (1978) estimaram que o número final de espécies de água doce neotropicais chegaria a 5.000. Vinte anos depois, a estimativa de Schaefer (1998) aponta o impressionante número de 8.000 espécies, o que, proporcionalmente, representa um oitavo de toda a biodiversidade estimada de vertebrados viventes (Vari & Malabarba, 1998; Cassati, Langeani & Castro, 2001)

O funcionamento de um ecossistema fluvial é complexo, pois é um ambiente muito heterogêneo, cujas características geomorfológicas e físicas variam longitudinalmente entre a cabeceira e a foz. Este contínuo de variação influi marcadamente na distribuição e função dos organismos móveis e sésseis encontrados ao longo deste gradiente (Vannote et al, 1980). Segundo Uieda (1983), além das condições físico-químicas da água, deve-se levar em conta estruturas do ambiente, como presença ou ausência de fendas de rochas, galhos e troncos submersos ou vegetação aquática, corredeiras, importantes constituintes de microhabitats, servindo principalmente como refúgio para peixes.

Neste contexto, a bacia hidrográfica Amazônica conta com cerca de 6,5 milhões de km^2 (Goulding, 1996), entrecortada por milhares de rios de diferentes ordens, todos os tamanhos, com água de diferentes propriedades

físico-químicas (Sioli, 1967), o que representa um ambiente altamente diversificado, com muitos biótopos à disposição das comunidades aquáticas (Santos, 1987), motivo este que propicia a existência de uma extraordinária ictiofauna, com mais de 1.500 espécies descritas.

Estima-se um total de 3.200 espécies para a bacia (Fink & Fink, 1978), embora Val & Honczaryk (1995), acreditem que esse número chegue a 5.000 espécies, desta forma, a Bacia Amazônica é conhecida como a mais rica, diversa e espetacular em espécies de peixes de água doce do mundo.

Apesar desta enorme diversidade, poucas espécies são criadas, devido à falta de conhecimentos sobre sua ecologia (ou as características que determinam a distribuição e abundância destes organismos). Deste aparentemente inesgotável manancial, provém a principal fonte de proteína de origem animal para a alimentação da população ribeirinha, maior consumidor de carne de peixe (55kg per capita/ano) para a região amazônica (Junk, 1983).

A atividade pesqueira sempre desempenhou um papel de destaque no contexto econômico e social da Amazônia, e isso se deve, entre outros, a duas razões principais: i) solos quimicamente pobres (Junk,1979) e ii) abundância de peixes na ampla rede hidrográfica (Santos, 1987).

Desta forma o conhecimento gerado sobre as espécies regionais tem propiciado a produção de várias espécies para as populações regionais, peixes como Pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*), Matrinxã (*Brycon cephalus*), Cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), Tambaqui (*Colossoma macropomum*), Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), o híbrido Tambacu (Tambaqui X Pacu) e outros, tem impulsionado a atividade no País.

Nos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e na região Amazônica os representantes do gênero *Brycon* (matrinxã) têm se destacado, havendo um grande interesse por parte dos criadores, na criação das espécies em cativeiro. Principalmente por apresentar excelente crescimento e um favorável desempenho reprodutivo nas pisciculturas, parece também apresentar boa capacidade de adaptação aos métodos de criação extensiva e semi-extensiva. No cultivo alcança 700g até 1 kg no primeiro ano e 1,3 a 1,6kg no segundo ano, o que corresponde ao tamanho comercializável já no primeiro ano e, portanto, é uma espécie com potencial para o cultivo (Val & Honczaryk, 1995; Furuya & Ribeiro, 1998).

Um exemplo disso é que o matrinxã ocupa o sétimo lugar entre as espécies mais comercializadas no mercado de Manaus, com um total de 500 toneladas/ano (Junk, 1983). Apresenta-se como uma alternativa viável para o cultivo por ser onívoro, aceitar os mais variados alimentos com facilidade (Iziel et al. 2000), e por ter crescimento rápido (Mendonça, 1996).

A espécie de *Brycon*, foco desta pesquisa, é popularmente conhecida como matrinxã, um dos representantes nobres da Família Characidae e Sub-família Bryconinae, que de acordo com Howes (1982) é uma espécie restrita a Bacia Amazônica.

Existe uma confusão na atribuição dos nomes vernaculares para as espécies de *Brycon*, na Amazônia Ocidental. Isto é, um mesmo nome pode ser empregado em várias localidades para as espécies diferentes ou diferentes nomes para uma única espécie.

Já o conhecimento da taxonomia das espécies do gênero *Brycon* é ainda bastante limitado. Essa situação deve-se a uma combinação de

fatores, onde a principal razão para tal situação foi a má amostragem disponível nas coleções de museus até a poucos anos. Sendo peixes de tamanho médio a grande, não existiam séries substanciais disponíveis nos museus. Outro fator que contribui para a pouca representatividade de espécies do gênero em coleções é seu progressivo escasseamento em algumas regiões da América do Sul, em conseqüência das severas modificações antropogênicas, o que naturalmente dificulta a coleta de exemplares para as coleções científicas (Lima, 2001).

Ainda hoje há muitas espécies de peixes sendo descritas, algumas de porte muito grande e que surpreendentemente passaram despercebidas até bem pouco tempo atrás (Berra, 1997), como é o caso da espécie em questão.

A maior parte da ictiofauna na Amazônia, constituída por espécies de pequeno, médio e muitas vezes de grande porte, permanece nesta situação, com poucos registros publicados além da descrição original. Torna-se ainda mais preocupante o fato frente as pressões ambientais atuais movidas por um ritmo acelerado de devastação de áreas florestais e alterações generalizadas em sistemas aquáticos, na forma de poluição, assoreamento e barramentos (Zanson, 1999).

Deve-se salientar que peixes do gênero *Brycon*, nos últimos anos, têm atraído a atenção dos pesquisadores que trabalham em piscicultura, por apresentarem características bastante rústicas, bom crescimento e fácil alimentação em cativeiro (Saint-Paul & Weber, 1978; Reimer, 1982; Scorvo, 1999; Pizango-Paima et al., 2001; Sallum et al., 2002; Moreira et al., 2003;

Izel et al., 2004; Carvalho & Urbinati, 2005). No entanto, o ciclo de vida das espécies de *Brycon* na região Amazônica é ainda pouco conhecido.

Espécies de *Brycon* realizam migrações reprodutivas, bastante extensas em pelo menos dois casos, tais como *Brycon orbygnianus* e *Brycon amazonicus*, (Godoy, 1975; Goulding, 1980). Em toda sua área de distribuição, as espécies do gênero são largamente utilizadas como alimento, sendo alvos bastante procurados pela pesca profissional e esportiva (e.g. Petrere, 1978). Atualmente, as espécies de *Brycon* vêm sendo bastante cultivadas no Brasil (Werder & Saint-Paul, 1979; Saint-Paul, 1989; Pizango-Paima et al., 2001; Sallum et al., 2002; Moreira et al., 2003; Izel et al., 2004; Carvalho & Urbinati, 2005). Reflexo de sua popularidade, recebem diversos nomes populares ao longo de sua área de distribuição: matrinxã, jatuarana, piabanha, piraputanga, pirapitinga, piracanjuba e vermelha.

Espécies de *Brycon* vivem geralmente em pequenos cardumes, tendo uma dieta onívora, que inclui frutos, sementes, flores, insetos, peixes e mesmo pequenos vertebrados (Menezes, 1969; Saul, 1975; Goulding, 1980; Lilyestrom & Taphorn, 1983; Lima & Castro, 2000). Sementes e frutos são tidos como os itens mais importantes na dieta das espécies do gênero (Goulding, 1980; Lilyestrom & Taphorn, 1983; Borges, 1986; Useche-L. et al., 1993). Os vários representantes do gênero *Brycon* participam de complexas interações ecológicas, como dispersão de sementes de árvores das florestas ripárias (Gottsberger, 1978; Borges, 1986; Bussing, 1993; Horn, 1997 e Goulding, 1980 e 1988).

Parte da informação a respeito das preferências alimentares das espécies de *Brycon* é resultado de observações casuais. Existem algumas

evidências para que sejam feitas considerações sobre uma dieta bastante oportunista (i.e., pouco seletiva, dependendo mais da disponibilidade dos itens alimentares no meio). No entanto essa hipótese é descartada para as espécies do gênero (Lima, 2001). Outros autores também a classificam como sendo de hábito alimentar onívoro, que é uma característica interessante e desejável para piscicultura, desta forma estudos sobre o hábito alimentar na natureza foram desenvolvidos por Knoppel (1970); Guevara (1974); Goulding (1979 e 1980); Canepa (1982); Flamm (1983) e Pizango-Paima (1997 e 2001).

ZaniboI et al. (1988) realizaram a caracterização morfológica da espécie *Brycon cephalus.* Este trabalho foi extremamente importante, visto que até então havia dúvidas em sua identificação, pois várias espécies do gênero *Brycon* encontran-se espalhadas por toda a América do Sul.

Segundo Pizango-Paima (1997), o matrinxã em ambiente natural, não tem comportamento alimentar contínuo, e sua alimentação sofre flutuações pela abundância e escassez do alimento, como conseqüência das modificações do ambiente e dos processos de migração e reprodução. Para Goulding (1980) as matas alagadas e matas ciliares são os principais fornecedores da energia que sustentam peixes desta e de outras espécies da Amazônia.

Portanto, o conhecimento do hábito alimentar de uma determinada espécie de peixe é de fundamental importância quando se pretende conservar o ambiente onde esta se encontra, bem como cultiva-la em tanques. O regime alimentar diversificado dos peixes determina diferenças

anatômicas e fisiológicas acentuadas no aparelho digestório, como resultado da adaptação.

Considerando-se a grande diversidade das espécies de peixes e conseqüente diferenciação morfo-fisiológica, a nutrição de peixes apresenta-se como uma grande área de estudos, apresentando hábitos e comportamentos alimentares diversos. Apesar das investigações nesta área acumularem décadas de conhecimentos, muitos estudos vêm sendo realizados procurando relacionar as características estruturais, anatômicas e, ou, histológicas do aparelho digestório dos peixes com seus hábitos e comportamentos alimentares, permitindo, inclusive, inferir a respeito da alimentação de espécies de valor comercial (Seixas Filho, 2001). Essas relações, estabelecidas entre o regime alimentar e as características do aparelho digestório, também vêm sendo estudadas em outros grupos zoológicos, onde a tecnologia já atingiu um estágio de controle na formulação e manipulação de rações balanceadas, indispensável na obtenção de resultados produtivos satisfatórios.

Vários autores (Angelescu & Gneri, 1949; AL-Hussaini, 1949, assim como Hidalgo & Alliot, 1987), ressaltaram a importância do conhecimento da morfologia do tubo digestório dos peixes, por ela ser muito variável e ilustrar a diversidade de seus regimes alimentares e de seus modos de vida. Hidalgo e Alliot (1987) enfatizaram, por exemplo, o comprimento do tubo digestório, que repercute de maneira importante nos aspectos quantitativos da digestão e absorção de alimento. De mesma forma, Gallego & Rus (1987) consideraram imprescindíveis, primeiramente o conhecimento das

características anatomo-histológicas do intestino dos peixes, para depois aprofundar nos estudos dos mecanismos distintos ao processo digestório.

As características anatômicas do aparelho digestório dos peixes acham-se em estreita relação com a natureza dos alimentos, as características do habitat, o estado nutricional e o estádio de desenvolvimento do indivíduo, manifestadas, especialmente nesse aparelho, por adaptações e modificações. Essas são variações morfológicas provocadas pela ação de fatores do ambiente sobre o organismo, podendo ser de caráter permanente, produzidas na evolução filogenética, como no caso das adaptações, ou, de caráter temporário, produzidas no ciclo ontogenético do indivíduo, chamadas de modificações (Angelescu e Gneri, 1949). Portanto, é de fundamental importância o conhecimento da biologia das espécies e, em particular, o conhecimento da interligação desses fatores, o que fornece subsídios para melhor compreensão do seu desempenho em seus ecossistemas naturais ou em piscigranjas.

O estudo das características anatômicas do aparelho digestório de peixes é justificado, em especial, em virtude de se poder inferir, com boa margem de segurança, a respeito de sua alimentação. A boca, a cavidade oral e a faringe estão associadas com a captura, orientação e preparação pré-digestiva do alimento. A forma e a posição da boca, as dentições oral e faringeana e a presença ou não, além da forma e quantidade de rastros branquiais mostram uma estreita relação com o mecanismo alimentar e o tipo de alimento (Rodrigues et al. 2006). Diante disso, quando se pretende estudar a alimentação de uma determinada espécie de peixe para sua criação racional, são necessários alguns conhecimentos básicos a respeito

da sua anatomia, fisiologia, comportamento, e hábito alimentar na natureza. Entretanto, isto não tem ocorrido com as espécies de peixes nativos, principalmente os da Amazônia, pois, poucas são as informações sobre o comportamento destas espécies na natureza, o que tem dificultado os estudos de cultivo desde a fase larval até a fase adulta, sendo esta uma situação não diferente para a espécie de *Brycon* estudada.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

- Contribuir para o conhecimento da biologia alimentar de *Brycon* sp. n "Cristalino", no rio Cristalino – Parque Estadual Cristalino/MT, Brasil.

2.2. Específicos

- Conhecer os itens alimentares utilizados pela espécie nas diferentes fases de desenvolvimento (tamanhos);

- Comparar medidas corporais externas (boca, cabeça e comprimento do corpo) e internas (aparelho digestório) em cada tamanho, bem como relacioná-las com o hábito alimentar e estrutura macro-anatômica do aparelho digestório.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo e Locais de Coleta

O local escolhido como área de estudo foi o Rio Cristalino que está inserido em sua maior parte dentro do Parque Estadual do Cristalino – MT, Brasil. O clima da região é do tipo Equatorial Continental, com estação seca definida, com quatro a cinco meses secos. A precipitação anual varia de 1.800 a 2.700 mm anuais, nas épocas do período chuvoso. A temperatura média anual fica 27,3^{o}C e 25,7 ^{o}C. (MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2002).

Ele possui sua nascente na Serra do Cachimbo, no Estado do Pará, sendo que toda área do entorno da bacia do Cristalino está legalmente protegida contra o desmatamento e a ocupação humana. Várias características contribuíram para esta escolha e dentre as principais podemos destacar que o parque situa-se numa região estratégica, pois pode ser considerada como uma barreira natural contra a devastação e exploração humana. (PROECOTUR, 2002).

O parque possui uma extensão territorial de 187.900ha. Este protege a bacia do Cristalino, afluente da margem direita do Rio Teles Pires. Dentro dos limites da bacia do Cristalino encontra-se a maior parte das florestas tropicais primárias da região, incluindo extensões ecologicamente viáveis de quase todas as comunidades naturais da Floresta Amazônica (PROECOTUR, 2002).

O Rio Cristalino é um típico rio de cabeceira da Amazônia meridional, com águas pretas (distróficas) de pH ácido (3,8 a 5,4), pouco material em suspensão e relativamente baixa produtividade. Sua largura média é de 100 metros e sua profundidade média de 5 metros (PROECOTUR, 2002).

Fisicamente, o Rio Cristalino pode ser dividido em três trechos. O primeiro vai de suas nascentes no Estado do Pará até a divisa com o Mato Grosso, medindo 27 quilômetros, denominado neste percurso de "alto Cristalino", com correnteza forte e muitas corredeiras, cachoeiras e lajes de pedras (Figura 1). No segundo trecho, denominado "médio Cristalino" medindo 92 quilômetros, mudam as características, com correnteza mais lenta, com uma grande quantidade de meandros, lagos e baías; as lajes de pedras são mais escassas e durante as secas surgem pequenas praias, nas cheias em ambas as margens ocorre um alagamento na planície aluvial (Figura 2). O terceiro trecho mede 28 quilômetros sendo denominado "baixo Cristalino", este muda abruptamente suas características, ficando encaixado entre margens rochosas, sem planície aluvial significativa, a correnteza é mais forte e o leito do rio é cheio de pedras, com várias corredeiras (Figura 3) (PROECOTUR, 2002).

Figura 1 - Corredeira da Águia, trecho do alto Cristalino, rio Cristalino na divisa com o estado do Pará, Brasil

Figura 2 – Baia do Trairão, trecho do médio Cristalino, rio Cristalino margem direita km 82 – MT, Brasil

Figura 3 – Corredeira da Vitória no baixo rio Cristalino, próximo ao Hotel de Selva Cristalino – MT, Brasil

A "Pousada Cristalino", de propriedade do Sr. Antônio Barbosa, localizada a aproximadamente 97 quilômetros do município de Alta Floresta, tem sua sede estabelecida à beira do Rio Cristalino na porção denominada de "médio Cristalino" sob as coordenadas geográficas Latitude: **S 09º 26' 54.4"** Longitude: **W 055º 49' 52.6"**. A pousada foi considerada uma base operacional para a realização dos trabalhos, recebendo a denominação de **Base**. Foi delimitado um trecho de coleta com aproximadamente 78 quilômetros, compreendido entre as coordenadas Latitude: **S 09º27' 15.0"** Longitude: **W 055º 53' 59.3"**, denominada de Cachoeira da Águia e nas coordenadas Latitude: **S 09º 28' 06.7"** e Longitude: **W 055º 43' 43.5"** denominada Paredão da Ilha da Cigana (Figura 4). O maior trecho de coleta no médio cristalino deve-se a presença de maior número de organismos aquáticos neste trecho, segundo informações PROECOTUR (2002).

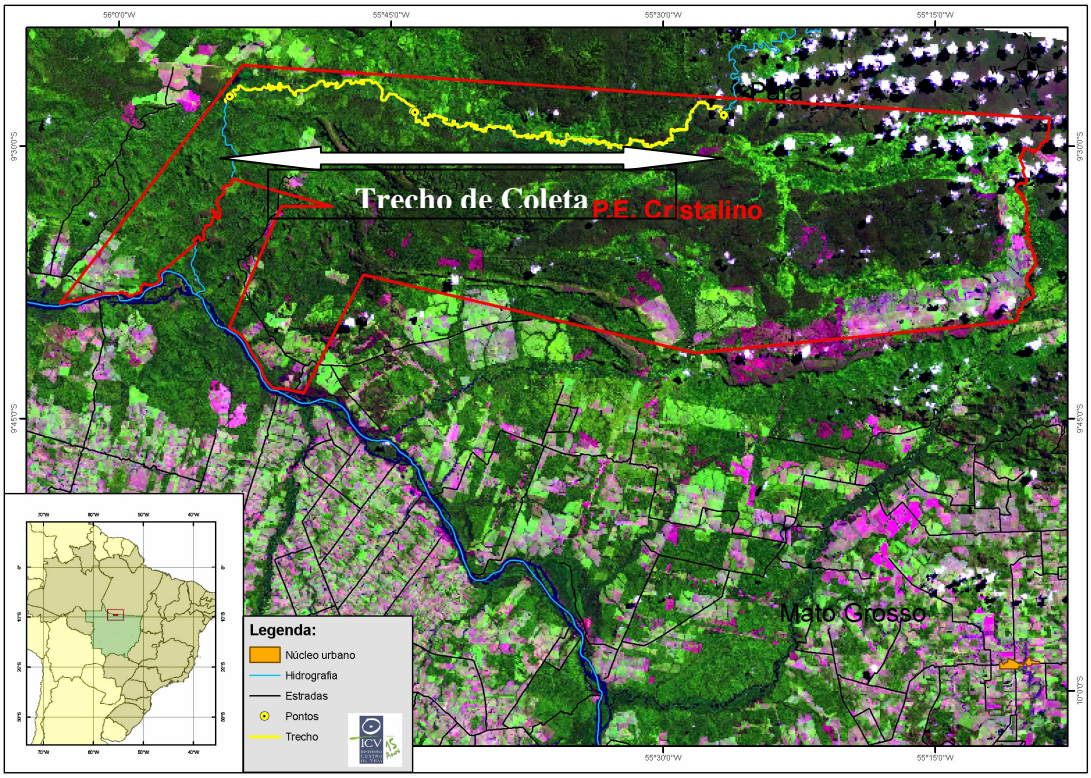

Figura 4 – Imagem de satélite evidenciando o trecho de coleta no rio Cristalino-MT, no período de 2004 a 2006.

3.2 Procedimentos Metodológicos

3.2.1 Parâmetros da água do rio Cristalino

Durante os dias de coleta, para verificação de modificações nas características físico-quimicas da água nos diferentes ambientes (entradas de lagoas, corredeiras, áreas alagadas, remansos, etc.), foram medidas e analisadas variáveis limnológicas:

- Temperatura (ºC) tomada com termômetro de mercúrio, a profundidade de 20 cm na lâmina de água;
- Potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica (µs/cm) e oxigênio dissolvido, estas variáveis foram medidas utilizando potenciômetros de campo;

- Profundidade (metros) utilizou-se para essa medida uma corda graduada com peso de cinco quilos amarrado na ponta que era lançada ao rio.

Todos os dados obtidos durante o trecho estão expressos em médias, já que não ocorreram grandes variações durante cada coleta.

3.2.2 Coletas dos peixes

Os exemplares de *Brycon* sp. n. "Cristalino" foram coletados em quatro períodos do ciclo hidrológico: vazante (março e abril), seca (maio a agosto), enchente (setembro a novembro) e cheia (dezembro a fevereiro)de março de 2004 a fevereiro de 2006, totalizando 24 meses. Foram executadas antecipadamente a este período três excursões ao longo de todo o rio Cristalino para uma análise prévia das condições das estradas de acesso, vegetação ciliar, locais para acampamento ou estadia, demarcação das coordenadas de pontos de coleta (Figura 5). Foi analisada também a viabilidade de deslocamento aos pontos de coleta pelo rio visando à observação de trechos perigosos como corredeiras e cachoeiras e lugares rasos.

Figura 5 - Marcação de coordenadas do ponto de coleta de *Brycon* no rio Cristalino/MT, Brasil.

Para a captura dos peixes foram utilizadas tarrafas com malhas variadas (1 cm, 2,5 cm, 5 cm, 10 cm e 15 cm), redes de espera com diferentes malhadeiras (entre nós opostos de: 5 cm, 10 cm, 15 cm e 20 cm), bem como puçás para coletar os exemplares de menor tamanho. As coletas foram mensais, onde as redes ficam um dia em cada ambiente diferenciado (entrada de lagoas, corredeiras, embaixo de árvores com frutos, etc). As redes foram observadas uma vez por dia nos três períodos (matutino, vespertino e noturno) (Figura 6). As tarrafas foram lançadas num trecho de 5 km acima e 5 km abaixo do local onde foram fixadas as redes. Os puçás foram passados nos locais sob e entre a vegetação (onde tarrafas e redes não alcançam e os exemplares de menor tamanho costumam ficar para se esconder dos predadores).

Figura 6 – Verificação da rede de espera na margem do rio Cristalino/MT.

No intervalo entre as verificações das redes, foram realizadas coletas com o uso de material de pesca convencional, ou seja, com varas de fibra de carbono equipadas com carretilha ou molinete. Este equipamento usava linhas de nylon de capacidade de tensão apropriada para o tipo de peixe esperado. Foram arremessadas com este equipamento, iscas artificiais (Figura 7) de diversos modelos, tamanhos e formas, no intuito de se ludibriar o peixe. O barco era impulsionado somente pela força da correnteza do rio, isto é, a pesca foi realizada de “rodada” ou de “batida”, sem o uso do motor de popa, só com o auxílio de remos, e desta forma foram capturados mais de 80% dos exemplares estudados. Este procedimento foi necessário porque segundo Borges (1986) as espécies que compõem o gênero *Brycon* são muito ariscas e procuram fugir a qualquer sinal externo, tornando sua captura muito difícil por meio de redes de espera ou arrasto, também Lima (2001)

afirma que as espécies deste gênero são geralmente esquivas e relativamente difíceis de capturar.

Figura 7 – Pesca de rodada no rio Cristalino, método utilizado para captura de exemplares de *Brycon*.

Foram usadas iscas naturais para a captura do Matrinxã, mas não se obteve sucesso. Outro método foi o de pescar à noite, também sem sucesso, pois não provou ser um método eficaz na captura, já que foi insignificante o número de peixes capturados.

Os exemplares capturados, depois de anestesiados, foram acondicionados em recipientes contendo gelo para conservação para transporte do material, que era guardado em freezer num período máximo de uma semana, até o momento das análises no Laboratório de Ciências Biológicas do Campus Universitário da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT/AF.

3.2.3. Medidas dos Peixes

A metodologia utilizada em laboratório consistiu em primeiramente descongelar os peixes que gradualmente foram examinados. Dos exemplares capturados foram pesados e obtidas as medidas de comprimento padrão (CP) e comprimento do intestino Também foram observadas características externas como: tipos, forma e inserção dos dentes na boca; rastros e arcos branquiais, formato do corpo e posição das nadadeiras. Para as análises de dieta os peixes foram agrupados em cinco classes de tamanho (comprimento padrão em cm) (Tabela 1).

Tabela 1 – Classes de tamanho com intervalo de comprimento padrão de *Brycon* sp.n. "Cristalino"

Classes de Tamanho	*Intervalo de Comprimento Padrão (cm)*
1	até 10,9
2	11 – 20,9
3	21 – 30,9
4	31 – 40,9
5	Igual e acima de 41

3.2.4. Descrição Macro-anatômica do Aparelho Digestório

Através de incisão ventromediana foi observada a posição dos órgãos na cavidade celomática, procedendo a retirada das vísceras para medição do comprimento do intestino e do tubo digestório, verificada a forma do estômago e sua posição com outros órgãos. A relação existente entre estas medidas externas e do aparelho digestório, segue a metodologia

sugerida por Menin et al. (1992 e 1993). Os desenhos do aparelho digestório foram baseados em indivíduos adultos de *Brycon* sp. n "Cristalino", feitos por Djalma Gonçalves Ramires. Tais medidas e descrições do trato digestório podem servir como referenciais para exame comparativo de outras espécies do gênero, pois há diversas espécies desse gênero a serem descritas.

Para expressar matematicamente as medidas feitas do intestino, foi utilizado o Coeficiente Intestinal (Bértin, 1958), para verificar a relação anatômica com o hábito alimentar.

3.2.5. Identificação dos itens alimentares

Após a retirada do estômago, este era aberto e os itens alimentares pesados em balança analítica digital (precisão de 0,001 gramas). Os itens foram agrupados em categorias (Tabela 2) para comparação entre as diferentes classes de tamanho. A identificação dos itens foi realizada por especialistas dos Departamentos de Ciências Biológicas, Engenharia Florestal e Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus de Alta Floresta, também foram coletadas plantas que estavam floridas ou com frutos nas diferentes épocas do ano, nas proximidades dos locais de coleta.

Tabela 2 – Categorias referentes aos itens alimentares encontrados na análise do conteúdo estomacal de *Brycon* sp.n. "Cristalino"

Categoria	***Itens Alimentares*** *– material ingerido*
Peixes	Peixes inteiros, restos de peixes (escamas, vértebras, vísceras, olhos)
Insetos	Todas as ordens da classe Insecta, tanto inteiros como seus restos (patas, exoesqueletos, entre outras partes).
Sementes	Inteiras ou suas partes identificáveis

Frutos	Inteiros ou suas partes identificáveis
Vegetais	Flores, folhas, caule, restos de plantas ou partes que não eram possíveis de serem identificadas
Artrópodes	Representantes do filo Arthropoda, inteiros ou suas partes
Anfíbios	Inteiros ou suas partes identificáveis, nas fases larvais ou adultas
Répteis	Inteiros ou suas partes identificáveis
Mamíferos	Inteiros ou suas partes identificáveis

3.2.6. Analise do Conteúdo Estomacal

As análises do conteúdo estomacal foram realizadas de acordo com três métodos:

a. Freqüência de Ocorrência (Fo%) Hynes (1950) e Hyslop (1980): relacionando-se o número de exemplares em que ocorre cada item alimentar expresso em porcentagem do total de exemplares examinados para cada tamanho com alimento nos estômagos.

b. Frequência Gravimétrica (Fg%) Hynes (1950) e Hyslop (1980): foi realizada através do peso úmido de cada item alimentar, expresso em porcentagem do peso total de todos os itens alimentares para cada classe de tamanho.

c. Índice Alimentar (IAi), Kawakami & Vazzoler (1980): quanto maior a proximidade do valor 1, indica os itens com maior importância na alimentação. Sendo expressa através da relação entre Fo x Fg/ ∑ (Fo x Fg).

3.2.7. Análise do Período Reprodutivo

Após a retirada do aparelho digestório, foram analisadas as condições dos ovários ou testículos de cada indivíduo e classificá-los de acordo com os estádios em que se encontravam no momento em que foram coletadas. Sendo considerados somente os dados das fêmeas de acordo com Vazzoler (1996), uma escala de aplicação geral está descrita abaixo:

ESTÁDIO A: IMATURO OU VIRGEM - os ovários são muito pequenos, ocupando menos de 1/3 da cavidade celomática; são filamentosos, translúcidos, sem sinais de vascularização; não se observam ovócitos a olho nu.

ESTÁDIO B: EM MATURAÇÃO – os ovários são maiores, ocupando de 1/3 a 2/3 da cavidade celomática, intensamente vascularizados, aproximando-se mais do poro genital, sendo que o oviduto apresenta-se como uma lâmina delgada, em forma de tubo, transparente e vazia. A olho nu observam-se ovócitos opacos, pequenos e médios.

ESTÁDIO C MADURO – os ovários apresentam-se túrgidos, ocupando de 2/3 a, praticamente, toda a cavidade celomática, sendo visível um grande número de ovócitos grandes opacos e/ou translúcidos que podem ocupar, inclusive, os ovidutos; sua vascularização, inicialmente, é reduzida e, no final, torna-se imperceptível.

ESTÁDIO D: ESVAZIADO “EM RECUPERAÇÃO” – os ovários apresentam-se flácidos, com membranas distendidas, de tamanho relativamente grande mas não volumosos, ocupando menos

da metade da cavidade celomática; observam-se poucos ovócitos, em estado de absorção, muitas vezes formando grumos esbranquiçados.

ESTÁDIO E REPOUSO – os ovários apresentam tamanho reduzido, ocupando cerca de 1/3 da cavidade celomática, sendo claramente maiores que os imaturos (A); são translúcidos, com fraca vascularização, não se observando ovócitos a olho nu.

3.2.8. Identificação taxonômica dos Peixes

Durante o processo de identificação dos exemplares coletados, foi verificado através de chave de identificação (Lima, 2001) que as características da espécie não combinavam com nenhuma descrição já realizada, no caso *Brycon falcatus* e *Brycon* sp. n. "Arinos". Desta forma foram enviados oito exemplares para o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo aos cuidados do pesquisador Flávio César Thadeo de Lima especialista no gênero *Brycon.* Este confirmou que provavelmente esta espécie não foi descrita, devendo então realizar todo o processo de descrição. Portanto, acatando sugestão do pesquisador, denominamos a espécie de *Brycon* sp. n "Cristalino".

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características Limnológicas do rio Cristalino

No trecho estudado o rio muda de águas movimentadas (corredeiras) para calmas, fica encaixado entre margens rochosas, sem planície aluvial significativa. O nível das águas (Figura 8) possibilitou a definição clara de quatro períodos hidrológicos, vazante (março e abril), seca (maio a agosto), enchente (setembro a novembro) e cheia (dezembro a fevereiro).

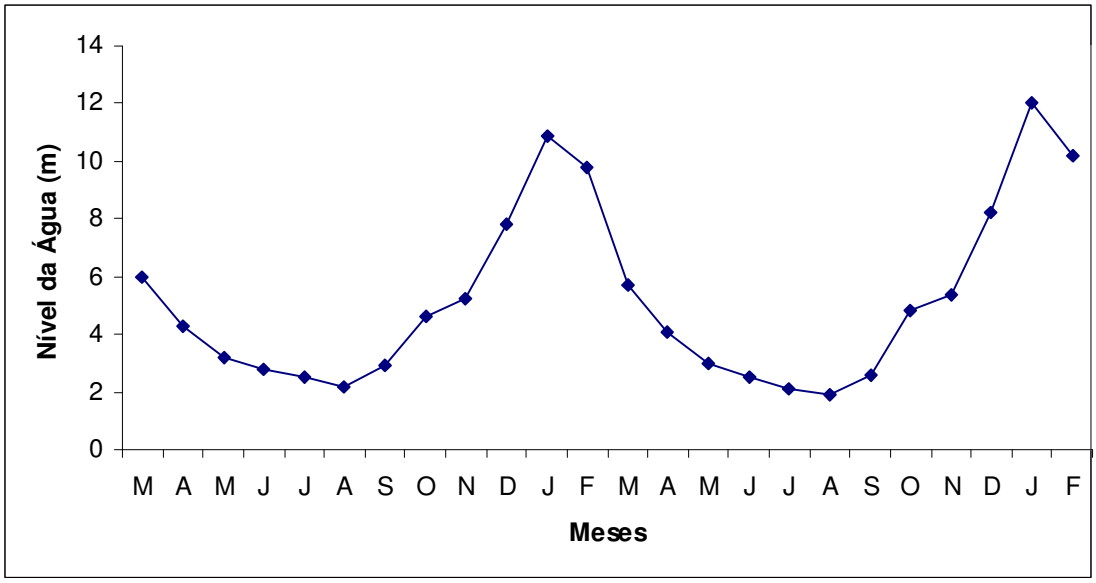

Figura 8 – Variação do nível da água do rio Cristalino – MT, no período de coleta março (2004) a fevereiro (2006).

A análise das características físico-químicas demonstrou não haver mudanças abruptas nos diferentes ambientes (leito do rio, entrada de lagoas, saída de grotas, corredeiras, etc). Ao longo do período de coletas os níveis de oxigênio dissolvido oscilaram entre 4,19 e 7,2 (Figura 9). Esta oscilação pode ser explicada, pois, no período das chuvas, os valores de oxigênio foram diminuindo, devido ao aumento da matéria orgânica em decomposição e eventual consumo de oxigênio nas áreas alagadas, situação semelhante a encontrada por Dalmagro (2005) nos rios da região.

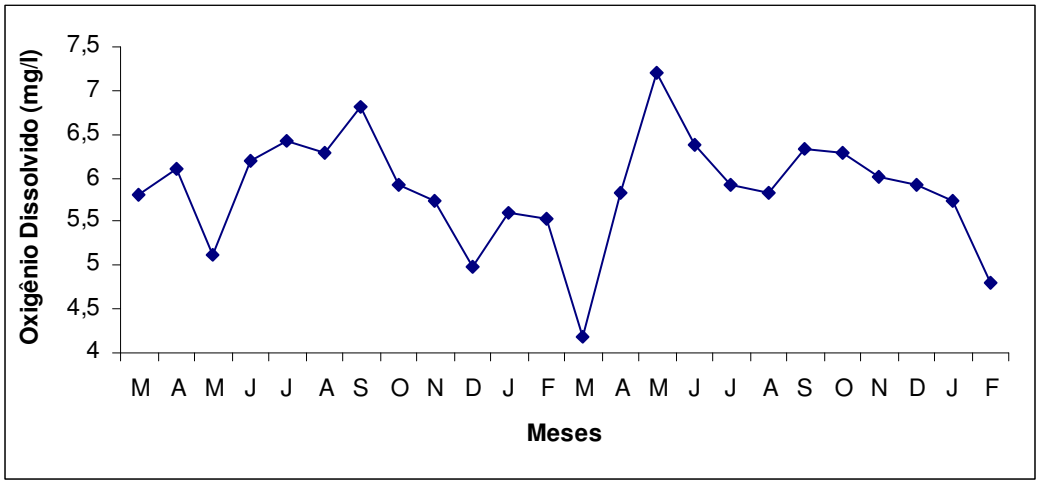

Figura 9 – Teores de Oxigênio Dissolvido (mg/l) no rio Cristalino - MT, março (2004) a fevereiro (2006).

Os níveis de pH estiveram entre 3,52 e 5,20 (Figura 10). O rio Cristalino é um típico rio de cabeceira da Amazônia Meridional, com águas pretas (distróficas), de pH ácido, pouco material em suspensão e relativamente baixa produtividade (MMA, 2002). Outra explicação para os níveis baixos de pH está nas características dos rios de água preta, pois estes apresentam complexos orgânicos com presença de ácidos húmicos e fúlvicos que acidificam e escurecem a água, sendo estas águas em geral quimicamente mais puras e com pH abaixo de 5,5 (Leenher, 1980).

Figura 10 – Valores de pH no rio Cristalino - MT, março (2004) a fevereiro (2006)

Os valores de condutividade oscilaram entre 16 e 27 µs/cm (Figura 11), e geralmente aumentaram quando o rio recebeu materiais alóctones, que estariam sendo carreados no leito para locais mais baixos. Nóbrega (2005) considera que o aumento da condutividade da água está relacionado a entrada de matéria particulada, nutrientes e ions no sistema aquático.

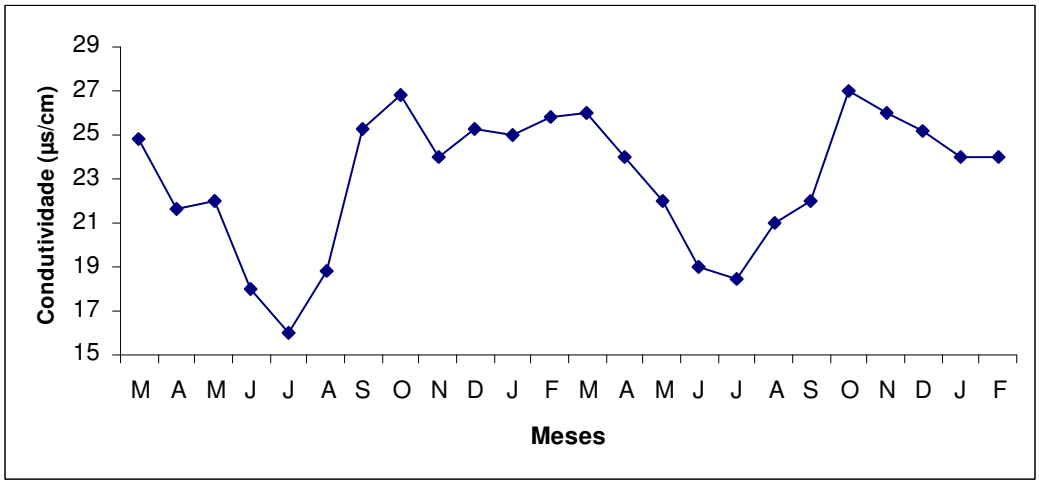

Figura 11 – Valores de condutividade no rio Cristalino - MT, março (2004) a fevereiro (2006)

Apesar de a sensação térmica ser de que a água estava mais fria no período matutino do que no vespertino, não ocorreram oscilações de mais de 0,7ºC entre os períodos. Durante o período de coleta verificou-se que a temperatura oscilou entre 21 e 26ºC (Figura 12). Segundo Zavala-Camin (2004) a temperatura é um dos mais importantes componentes dos ecossistemas aquáticos por sua influência nas reações químicas, principalmente sobre as enzimas e em geral sobre o metabolismo dos organismos.

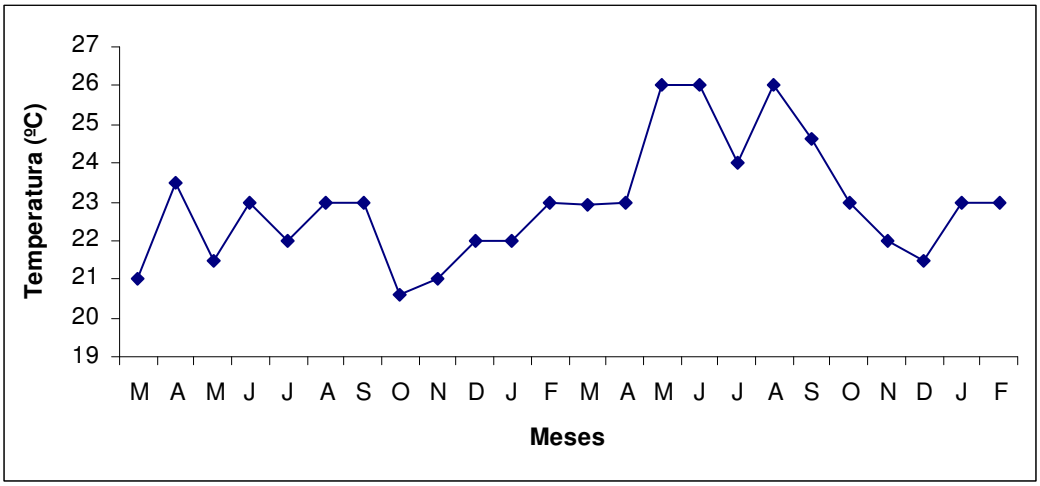

Figura 12 – Valores de Temperatura (ºC) no rio Cristalino, março (2004) a fevereiro (2006)

As espécies de peixes amazônicos apresentam estratégias notáveis para se adaptarem às mudanças sazonais nos diversos ambientes que ocupam. A dinâmica anual de descarga dos rios tem sido apontada como fator chave que caracteriza a sazonalidade dos ambientes amazônicos. A flutuação da descarga dos rios causa o alagamento das áreas marginais e a ampliação das áreas de água doce, com mudanças nas características da água. Destas áreas periodicamente alagadas provêm grande parte da base energética que sustenta os recursos aquáticos (Nóbrega, 2005).

4.2. *Brycon* sp. n. "Cristalino"

Dentro da superordem Ostariophysi, a ordem Characiformes comporta a mais numerosa família (Characidae) de peixes de água doce neotropicais. Eigenmann (1917) subdividiu a família Characidae em 14 subfamílias, Géry (1992) reconheceu 13 subfamílias e mais recentemente Reis (2003) considerou apenas 12 subfamílias. A subfamília Bryconinae comporta os gêneros *Brycon*, *Chilobrycon* e *Henochilus* (Lima, 2003).

O gênero *Brycon* compreende 75 espécies nominais de peixes de médio a grande porte, distribuídos desde o sul do México até o rio da Prata, na Argentina, e nos rios da América do Sul, da Colômbia até o extremo norte do Peru. Dentre as espécies nominais, 43 foram descritas com sua localidade típica nos rios da América do Sul cisandina, ocorrendo nessa região da bacia do rio Orinoco, rios guianenses e bacia Amazônica até a bacia Platina e nos rios do leste brasileiro, do rio São Francisco ao rio Paraíba do Sul (Lima, 2003). Como há possivelmente espécies a serem descritas, como é o caso atual, há possibilidade desse número aumentar.

Brycon sp. n. "Cristalino" pode ser distinguido de *Brycon falcatus* e *Brycon* sp. n. "Arinos" por apresentar a seguinte combinação de caracteres: quinto osso infraorbital mais alto do que largo; par de dentes da sínfise dos dentários atrás da série principal de dentes, muito menores que os dentes imediatamente à frente; faixa escura na base da nadadeira anal; mancha em forma decrescente presente no pedúnculo caudal e nadadeira caudal; olho com membrana adiposa bem desenvolvida (Figura 13).

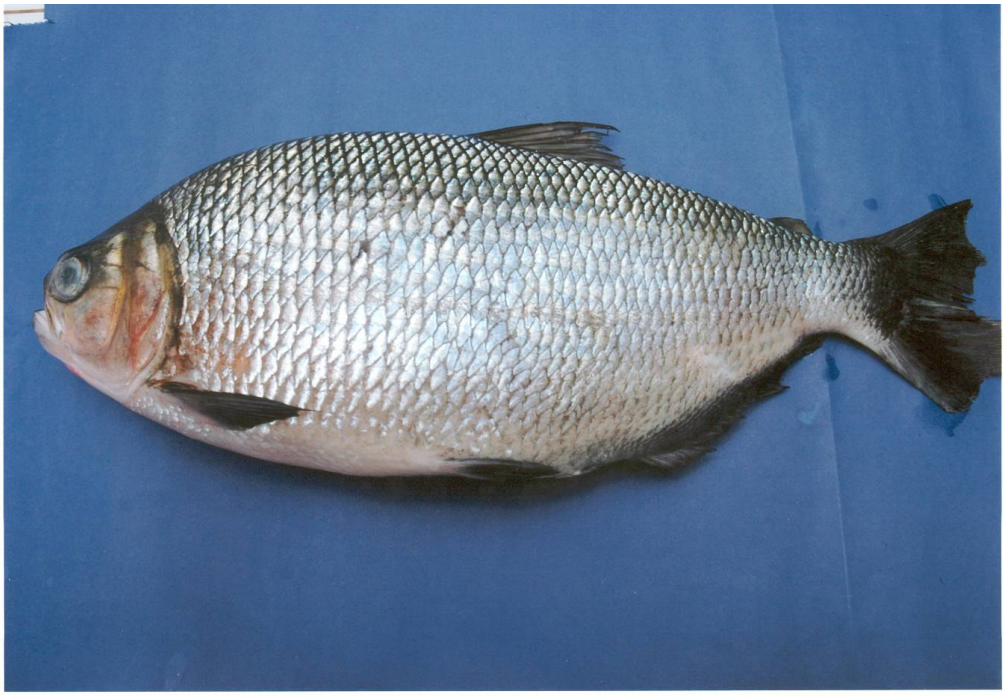

Figura 13 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, 53 cm de comprimento padrão, capturado no rio Cristalino, MT.

Escamas ciclóides. Linha lateral completa com uma variação de 58 a 64 escamas, do supracleitro à base da nadadeira caudal. Raios da nadadeira dorsal ii, 9; raios da nadadeira anal iii, de 22 a 25; raios da nadadeira peitoral i, de 12 a 14; raios da nadadeira pélvica i, 7; raios principais da nadadeira caudal 9 ou 10. Nadadeira dorsal aproximadamente no meio do corpo. Nadadeira anal com último raio não ramificado e 2 a 3 raios ramificados anteriores mais longos, demais raios tornando-se progressivamente mais curtos posteriormente. Bainha de escamas cobrindo terço basal da nadadeira anal. Nadadeira caudal bifurcada, lobos levemente emarginados.

A espécie em estudo apresenta colorido geral prateado com tons esverdeados, parte dorsal da cabeça e do tronco escurecidas, nadadeiras dorsal e adiposa escura, mancha escura em crescente na nadadeira caudal muito evidente. Lima (2001) afirma que esta pode ser confundida com *Brycon falcatus* numa primeira análise, mas esta última apesar de apresentar

brilho prateado, possui faixas longitudinais e mancha umeral escuras, moderadamente evidente, mancha caudal em crescente e faixa na base da nadadeira anal negras.

Com maxilar estendido posteriormente até a margem anterior da pupila, *Brycon* sp.n. “Cristalino”, possui boca terminal (Figura 14), característica muito comum nos peixes carnívoros, mas outras espécies de *Brycon* também apresentam esta posição da boca, tendo como exemplos *Brycon lundii* (Menim & Mimura, 1993) e *Brycon orbignyanus* (Rodrigues & Menim, 2002), provavelmente a boca terminal facilita a captura das presas.

Figura 14 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, detalhe da boca terminal

Dentes do pré-maxilar em três séries (Figura 15); dentes da terceira série maiores. Na série externa 5 (2), 7 (2), 8 (1), 9 (4) ou 12 (1) dentes tricuspidados. Entre as séries interna e externa 3 (4) ou 4 (6) dentes tricuspidados. Na série interna do pré-maxilar 3 (1), 4 (5) ou 5 (4) dentes tri a pentacuspidados. Terceira série do pré-maxilar com dentes mediais maiores pentacuspidados, dentes sinfiseanos menores, tricuspidados. Margens do maxilar aproximadamente reta em toda sua extensão, exceto por ligeira convexidade em sua extremidade distal. No maxilar 18 (2), 19 (2), 20 (1), 21 (2), 23 (1) ou 25 (1) dentes de tamanho pouco inferior aos da série externa do pré-maxilar, anteriores tricuspidados, posteriores unicuspidados. Mandíbula com série externa de 9 (3), 10 (1), 12 (2) ou 13 (1) dentes em cada dentário; série interna consistindo de um dente sinfíseano muito menor que o maior dente da primeira série. Quatro dentes anteriores do dentário assimétricos, consideravelmente maiores e mais volumosos que os demais, penta ou heptacuspidados, cada um com cúspide central distintamente maior que as demais. Demais dentes do dentário, progressivamente menores, tetra, tri ou unicuspidados (Figura 16).

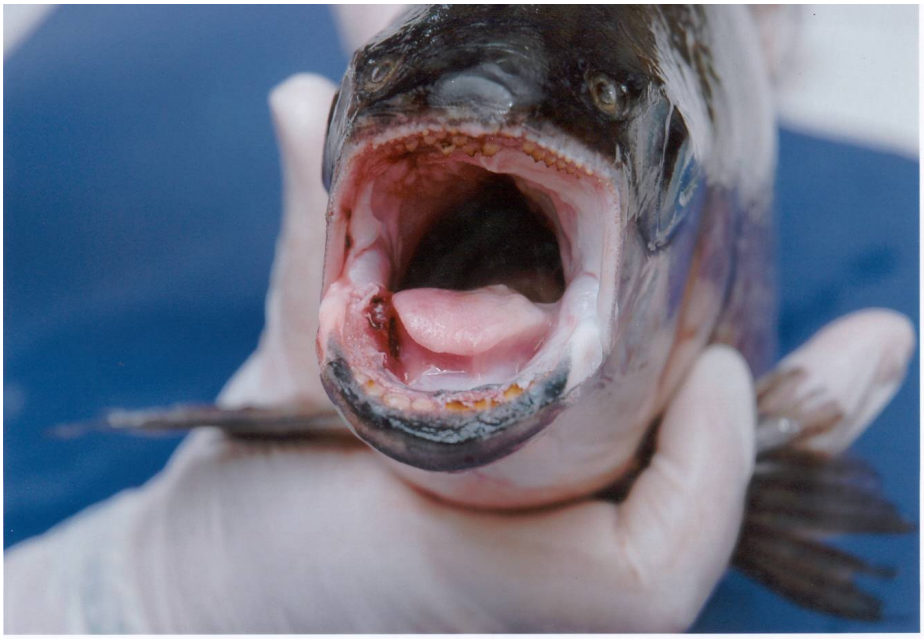

Figura 15 – *Brycon* sp.n. “Cristalino”, detalhe da boca com dentes

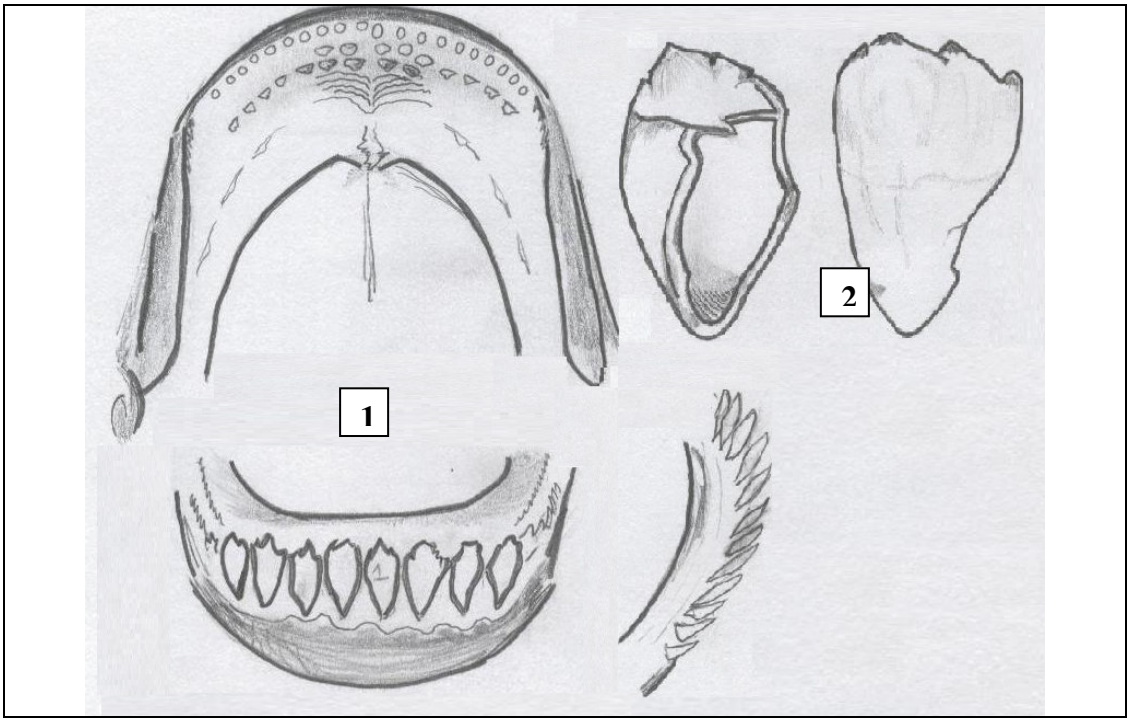

Figura 16 – Boca de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, detalhe para fileiras de dentes (1) e dente multicuspidado (2)

Segundo Muller & Troschel (1844) a principal característica do gênero *Brycon* é a presença de dentes espessos e multicuspidados,

semelhantes aos dos Tetragonopterinae. No entanto, estes apresentam diferente distribuição nas maxilas: três ou mais séries de dentes no pré-maxilar e duas no dentário, uma externa de dentes pentacuspidados e outra interna, sendo que atrás desta última, que se compõe de apenas um par de dentes junto à sínfise, existe uma série de dentes cônicos muito pequenos (Britski et al.,1984).

Mesmo sendo uma espécie onívora, a dentição oral de *Brycon* sp.n. "Cristalino" é bem desenvolvida, de acordo com Rodrigues et al. (2006) este tipo de dentição provavelmente serve para preparação pré-digestiva do material alimentar de origem vegetal e para a captura e preensão do alimento de origem animal.

Arcos branquiais dispostos em quatro pares de igual comprimento. Os rastros branquiais (bem desenvolvidos) localizam-se na porção medial interna, sendo que na porção medial externa se encontram os filamentos branquiais (Figuras 17a e 17b).

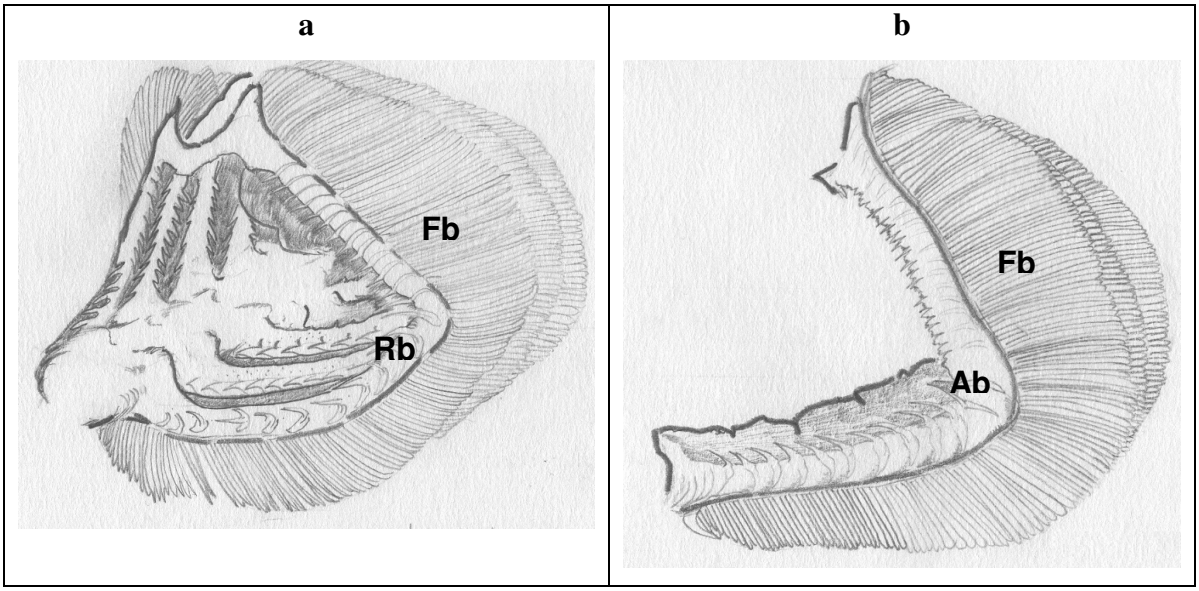

Figura 17 – *Brycon* sp.n. "Cristalino " (a) vista frontal dos arcos branquiais, (b) vista lateral dos arcos branquiais, detalhe dos 5 arcos branquiais (Ab), com rastros (Rb) e filamentos branquiais (Fb).

A cavidade peritonial é longa e ampla, apresentando-se ovalada na secção transversal cranial e levemente comprimida na caudal, onde a maioria dos órgãos tendem a alongar-se para trás (Figura 18), sendo semelhante a *Brycon lundii,* peixe de hábito onívoro (Menim & Mimura 1993).

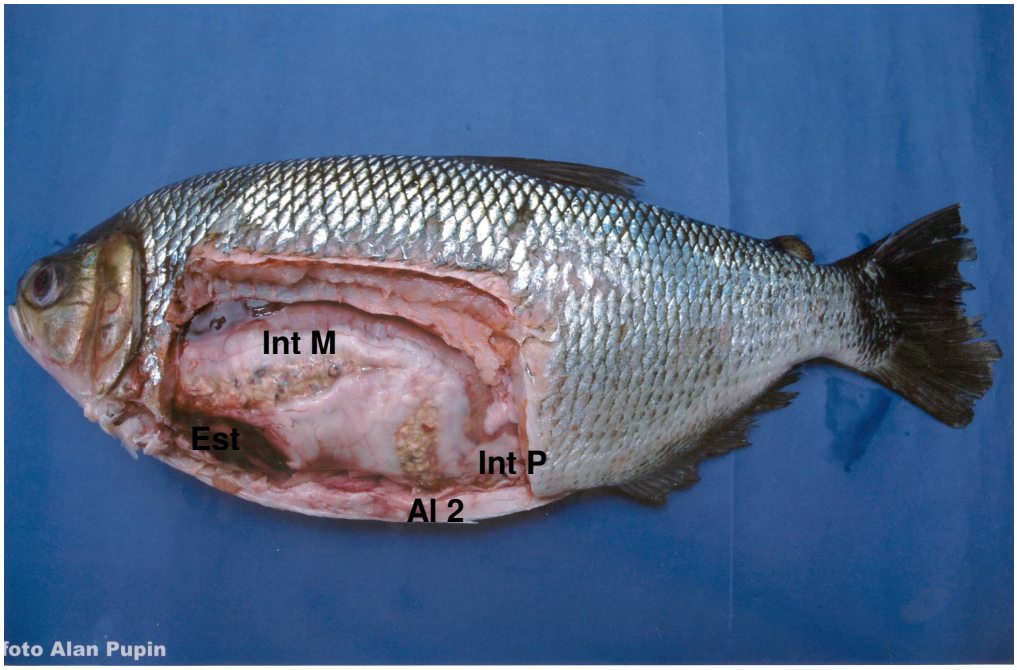

Figura 18 – Disposição dos órgão na cavidade peritonial de *Brycon* sp.n. "Cristalino", sendo: Al – Alça 2, Est – Estômago, Int M – Intestino Médio e Int P – Intestino Posterior

O esôfago é curto e muito musculoso, não chegando a mais de 1,8 cm nos exemplares de tamanho maior que 45 cm de comprimento padrão, para Rotta (2003) o esôfago é de difícil identificação na maioria dos Teleósteos, geralmente se inicia na boca e termina na região cárdica do estômago.

A disposição dos órgãos digestórios na cavidade peritonial apresenta-se da seguinte forma: no terço anterior da cavidade dispõe-se o trato anterior, formado pelo esôfago e estômago, a alça 1 e a porção cranial

(mais alongada) da alça 2 do intestino médio, os lobos hepáticos, a vesícula e as vias biliares; no terço médio encontram-se o baço e as circunvoluções do intestino médio, e a alça 3; e no terço posterior encontra-se o reto.

O estômago em forma de “Y” possui as regiões cárdica (entrada), fúndica (saco) e pilórica (saída) bem definidas, mesmo nos indivíduos com maior volume de alimentos em seu interior, padrão semelhante ao encontrado por Menin & Mimura (1992) para outro *Brycon* de hábito alimentar onivoro.

O intestino médio, com quatro circunvoluções, apresenta-se em forma de “N”, onde passa inicialmente sob a região de transição entre o esôfago e a região cárdica, curvando-se em “U” da esquerda para a direita (alça 1), tomando o sentido caudal, colado a região fúndica prosseguindo até próximo o terço posterior da cavidade peritonial, curva-se da direita para a esquerda (alça 2) ventrolateralmente e toma sentido cranial, curva-se longamente em duas dobraduras na região próxima aos cecos pilóricos e em sentido ventro-dorsalmente volta a região caudal, terminado o intestino posterior no ânus. (Figura 19).

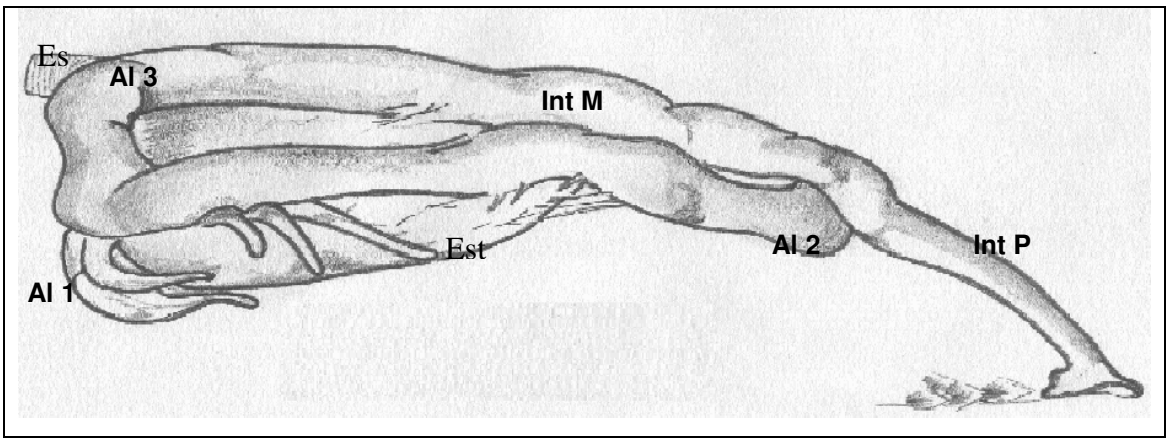

Figura 19 - Vista lateral parte do aparelho digestório de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, com esôfago (Es), intestino médio (Int M), intestino posterior (Int P) e alças intestinais (Al 1, 2 e 3).

O padrão de enrolamento da alças do intestino médio em “N” e o plano de distribuição na cavidade peritonial são compatíveis com os resultados encontrados por Menim & Mimura (1993) para outra espécie de peixe onívoro, *Brycon lundii.*

A estrutura básica do aparelho reprodutor segue o padrão de anatomia dos teleósteos, onde o par de gônadas localiza-se longitudinalmente na cavidade abdominal, uma de cada lado da coluna vertebral, sendo que nos exemplares coletados não foi possível identificar dimorfismo sexual.

4.3. Dieta Natural de *Brycon* sp. n. “Cristalino”

Foram coletados 886 exemplares de *Brycon* sp. n. “Cristalino”, somados todos os pesos dos peixes, obteve-se um valor total de 990 Kg, com peso médio de 1.114,33 gramas e média do comprimento padrão de 31,67 cm. Na tabela 3 verifica-se as medidas dos 886 peixes coletados, os dados referentes as diferentes classes de tamanho e o número de exemplares com estômago vazio.

Tabela 3 – Número de indivíduos de *Brycon* sp.n. “Cristalino” coletados em cada classe de tamanho e com estômago vazio, onde CP refere-se ao comprimento padrão em cm.

Classe de tamanho (cm)	*Número de Indivíduos*	*Média CP (cm)*	*Menor CP (cm)*	*Maior CP (cm)*	*Média Peso (g)*	*Menor Peso (g)*	*Maior Peso (g)*	*Indivíduos com estômago vazio*
Até 10,9	117	6,78	2,8	10,7	14,7	2,6	33	1
11 – 20,9	131	15,3	11	20	109,2	30	625	2
21 – 30,9	199	26,51	21,5	30,6	539	45,8	1510	11
31 – 40,9	273	33,62	31	40,7	1297	580	2500	14
= ou acima de 41	166	53,28	41	73	2295	794	4953	8
Total	886							36

Várias espécies de *Brycon* realizam extensas migrações, tanto tróficas quanto reprodutivas. Verificou-se que a maioria das formas juvenis foram coletadas durante o período das chuvas (enchente, cheia e vazante) em áreas alagadas, local ideal para alimentação, evitando a predação. Já os indivíduos adultos foram coletados no canal do rio próximo a vegetação ciliar. Resultados semelhantes foram obtidos por Sato & Godinho (1999) para *Brycon lundii* no rio São Francisco e Zuntini et al. (2004) para *Brycon hilarii* no rio Miranda. Constatou-se uma proporção de 55,38% para fêmeas e 44,62% para machos, podendo variar de acordo com a época do ano (Figura 20).

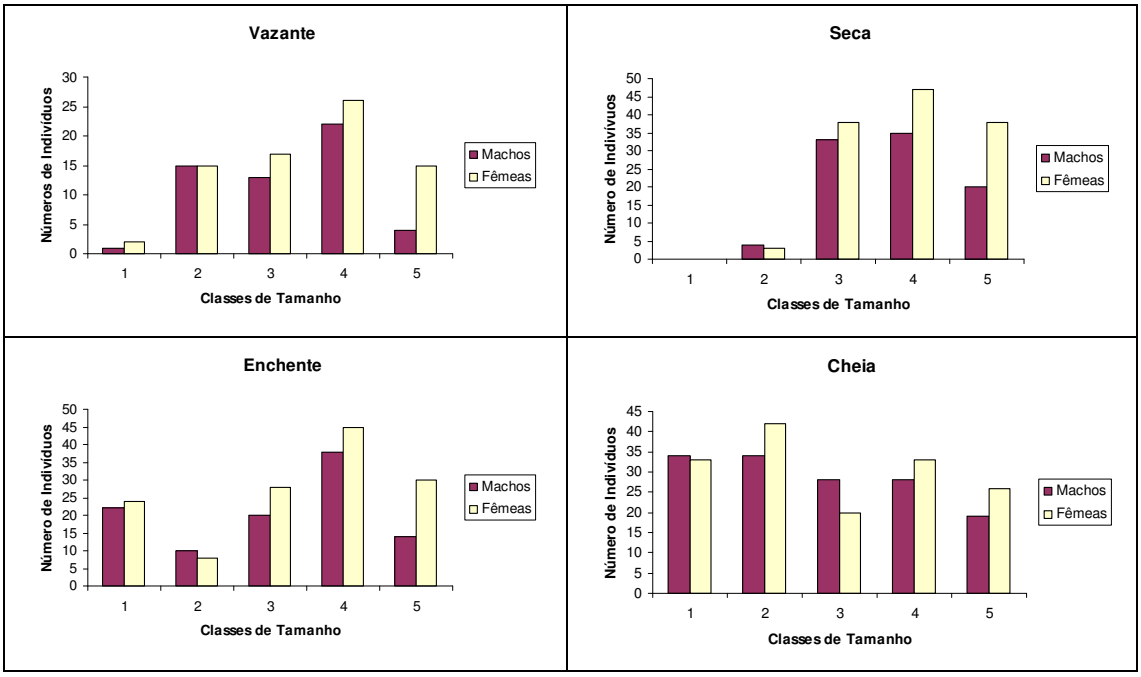

Figura 20 – Número de indivíduos de *Brycon* sp. n. "Cristalino, machos e fêmeas, coletados nos quatro períodos hidrológicos no rio Cristalino – MT, no período de março/2004 a fevereiro/2006.

A análise do estádio de maturação gonadal dos exemplares coletados de *Brycon* sp.n. "Cristalino" aponta que peixes das classes de tamanho 1 e 2 apresentaram gônadas no estádio A (imaturo), somente indivíduos com comprimento padrão acima de 31cm estão se reproduzindo. A época de reprodução da espécie inicia com o começo das chuvas (setembro) indo até o final do período das cheias (março) (Figura 21). Com reprodução sazonal, esta espécie se reproduz na época de maior oferta de alimento. Segundo Jiménez-Segura (2000), o início da temporada das cheias caracteriza-se por rápidas mudanças no ambiente aquático, determinando o momento para a reprodução dos peixes de piracema.

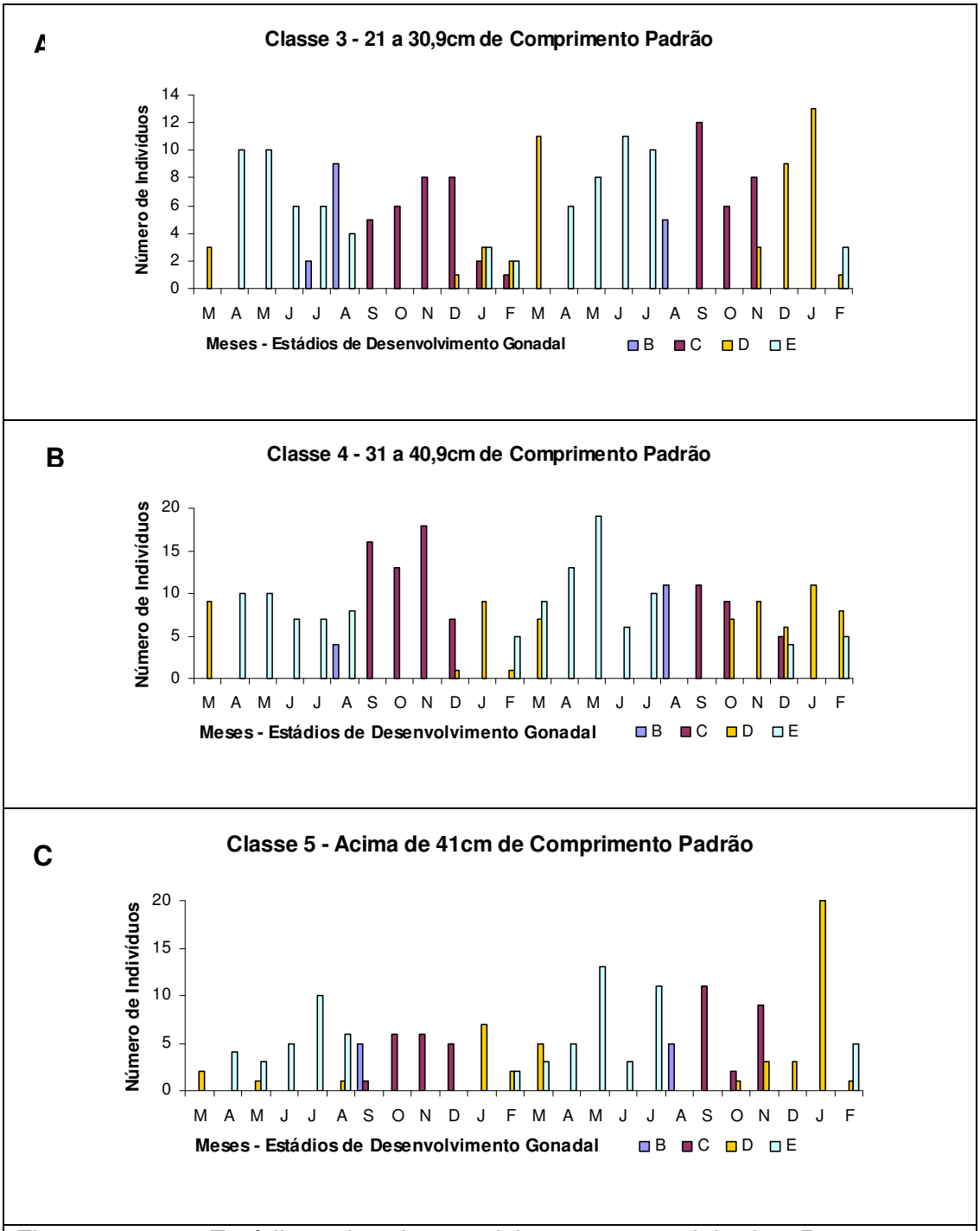

Figura 21 – Estádios de desenvolvimento gonadal de *Brycon* sp.n. "Cristalino" nos meses de coleta no rio Cristalino, A: Classe 3 B: Classe 4 e C: Classe 5.

Para análise da dieta natural de *Brycon* sp.n. "Cristalino" foram utilizados os 850 exemplares que continham alimento no estômago, totalizando 95,9% do total capturado. A freqüência de ocorrência dos itens encontrados nos exemplares de todos os tamanhos (Tabela 4) aponta para

que a espécie possua uma dieta bastante variada com 29,64% e 25,76% de estômagos contendo restos vegetais e sementes, respectivamente, seguido de 22,70% de ocorrência de insetos. Portanto, as análises corroboram com as primeiras informações sobre o comportamento do matrinxã na natureza, indicando que a espécie possui amplo espectro alimentar (Goulding, 1979; 1980).

Tabela 4 – Freqüência de ocorrência das categorias de itens alimentares nos 850 exemplares de *Brycon* sp.n. "Cristalino"

Categorias dos itens alimentares	*Número de Indivíduos*	*Freqüência de Ocorrência %*
Peixes	94	11,06
Insetos	195	22,94
Sementes	219	25,76
Frutos	89	10,47
Vegetais	252	29,65
Artrópodes	111	13,06
Anfíbios	37	4,35
Répteis	20	2,35
Mamíferos	19	2,24

Para os peixes menores (até 10,9cm CP) a freqüência de ocorrência (Fo) (56,68%) e a freqüência gravimétrica (Fg) (49,60%) apresentam valores acentuados para o item vegetais, seguido pelo item insetos Fo (43,96) e Fg (22,72). Portanto o item resto vegetal tem uma importância maior na dieta de peixes menores. Já para os peixes da classe 2 de tamanho, o item insetos aparece com valor mais alto, tendo Fo de 41,09 e Fg de 32,16 seguido de restos vegetais (Fo – 27,91 e Fg – 30,42) e sementes (Fo – 31 e Fg – 19,97)

(Tabela 5). Isto pode ser explicado pela fartura de vegetais e também pelas revoadas de insetos no período que os peixes ainda estão jovens, época das chuvas fazendo com que o rio transborde e alague as suas margens, possibilitando uma maior oferta destes alimentos de origem alóctone.

Portanto os índices encontrados são semelhantes aos apresentados por Leite (2004) para *Brycon amazonicum* em áreas inundadas da Amazônia. Já Borges (1986), verificou que os jovens de três espécies de *Brycon* no rio Negro se alimentavam basicamente de larvas de outros peixes, não sendo verificada a presença de restos de peixes (adultos ou larvas) no conteúdo estomacal de *Brycon* sp. n. "Cristalino".

Tabela 5 - Freqüência de Ocorrência (Fo%) e Freqüência Gravimétrica (Fg%), por origem e período do ano, encontrados na análise de conteúdo estomacal de *Brycon* sp. "Cristalino" nas diferentes classes de tamanho.

Classe 1 - Comprimento padrão até 10,9cm				
Item Alimentar	**Origem**	**Período**	**Fo (%)**	**Fg (%)**
Insetos				
1. Restos de Insetos	Alóctone	Cheia e Vazante	26,83	16,29
2. Formicidae (formigas)	Alóctone	Ano Todo	13,82	4,05
3. Isoptera (cupins alados duas espécies)	Alóctone	Enchente e Cheia	3,31	2,38
Total			**43,96**	**22,72**
Vegetais				
1. Restos Vegetais	Alóctone	Cheia	37,79	38,47
2. Gramineae (Capim da areia – Poaceae)	Alóctone	Enchente e Vazante	18,89	11,13
Total			**56,68**	**49,60**
Artropodes				
1. Palaemonidae (camarão – *Macrobrachium* sp.)	Autóctone	Enchente e Cheia	12,06	20,90
Total			**12,06**	**20,90**
Anfíbios				
1. Girino – não identificada espécie	Autóctone	Enchente, Cheia e Vazante	12,06	6,80
Total			**12,06**	**6,80**

Continuação Tabela 5

Classe 2 - Comprimento padrão de 11 a 20,9cm				
Item Alimentar	**Origem**	**Período**	**Fo (%)**	**Fg (%)**
Peixes				
1. Escamas	Autóctone	Ano Todo	3,90	2,03
2. Restos de Peixes	Autóctone	Ano Todo	10,05	6,17
Total			**13,95**	**8,20**
Insetos				
1. Restos de Insetos	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	21,73	10,72
1. Hymenoptera – Apidae (abelhas)	Alóctone	Ano Todo	1,58	2,78
2. Hymenoptera – Vespidae (vespas)	Alóctone	Ano Todo	1,30	4,86
3. Hymenoptera – (formigas)	Alóctone	Ano Todo	8.56	7,14
4. Isoptera (cupins alados duas espécies)	Alóctone	Enchente e Cheia	7,92	6,66
Total			**41,09**	**32,16**
Sementes				
1. Convolvulaceae (Trepadeira - *Ipomoea*)	Alóctone	Cheia	25,91	9,37
2. Palmae (Pachiuba – *Socratea exorrhiza)*	Alóctone	Enchente e Cheia	5,09	9,70
Total			**31,00**	**19,07**
Frutos				
1. Euphorbiaceae (Sarã – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Enchente e Cheia	2,17	0,85
2. Clusiaceae (Landi – *Calophyllum brasiliensis)*	Alóctone	Enchente e cheia	0,93	1,15
Total			**3,10**	**2,00**
Vegetais				
1. Restos Vegetais	Alóctone	Cheia	16,38	24,17
2. Gramineae (Capim da areia – Poaceae)	Alóctone	Enchente, cheia e Vazante	11,53	6,25
Total			**27,91**	**30,42**
Artropodes				
1. Palaemonidae (camarão – *Macrobrachium* sp.)	Autóctone	Enchente e Cheia	4,37	3,83
2. Decapoda (Branchiura – caranguejo vermelho)	Autóctone	Seca	3,95	4,07
3. Diplopoda - Nematomorpha	Alóctone	Seca e Vazante	1,75	0,25
Total			**10,07**	**8,15**

Continuação Tabela 5

Classe 3 - Comprimento padrão de 21 a 30,9cm				
Item Alimentar	**Origem**	**Período**	**Fo (%)**	**Fg (%)**
Peixes				
1. Restos de Peixes	Autóctone	Ano Todo	8,44	3,21
2. Characidae (Lambari – *Astyanax* sp. e *Bryconops* sp.)	Autóctone	Ano Todo	7,83	8,64
3. Loricariidae (cascudos – *Ancistrus* sp.)	Autóctone	Ano Todo	2,34	7,56
Total			**18,61**	**19,41**
Insetos				
1. Restos de Insetos	Alóctone	Enchente, Cheia, Vazante e Seca	2,57	0,84
2. Orthoptera (Acrididae – gafanhotos)	Alóctone	Ano Todo	3,28	1,05
3. Odonata – Libélulas (3 espécies)	Alóctone	Cheia e Vazante	2,91	1,73
4. Hymenoptera – (formigas)	Alóctone	Ano Todo	3,39	0,94
5. Isoptera (cupins alados duas espécies)	Alóctone	Enchente e Cheia	2,74	0,40
Total			**14,89**	**4,96**
Sementes				
1. Convolvulaceae (Trepadeira - *Ipomoea*)	Alóctone	Cheia	3,28	4,12
2. Palmae (Pachiuba – *Socratea exorrhiza)*	Alóctone	Enchente e Cheia	4,36	5,67
3. Palmae (Buriti – *Mauritia flexuosa*)	Alóctone	Enchente e Cheia	5,09	12,14
4. Leguminosa – Mimosaceae (Ingá – *Inga* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	10,74	14,86
5. Leguminosa – Papilionoideae (Trepadeira azul – *Dioclea violácea*)	Alóctone	Cheia e Vazante	6,08	2,63
Total			**29,55**	**39,42**
Frutos				
1. Euphorbiaceae (Sarã – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Enchente e Cheia	2,01	2,34
2. Palmae (Buriti – *Mauritia flexuosa*)	Alóctone	Cheia Vazante	1,74	3,90
3. Euphorbiaceae (Seringa – *Hebea brasiliensis)*	Alóctone	Enchente e Cheia	2,58	4,93
4. Moraceae (Figueira – *Fícus* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	2,27	3,32
5. Polygonaceae (Pau-formiga – *Triplaris americana*)	Alóctone	Seca	1,14	0,58

Total			**10,10**	**15,07**
Vegetais				
1. Restos Vegetais	Alóctone	Cheia	17,58	3,73
2. Euphorbiaceae (Sarã – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Ano Todo	8,15	5,89
3. Gramineae (Capim da areia – Poaceae)	Alóctone	Enchente, cheia e Vazante	2,46	4,61
Total			**28,19**	**14,23**
Artropodes				
1. Palaemonidae (camarão – *Macrobrachium* sp.)	Autóctone	Ano Todo	4,09	1,37
2. Decapoda (Branchiura – caranguejo vermelho)	Autóctone	Seca	3,95	1,58
3. Arachinida (Araneae – 1 espécie de aranha)	Alóctone	Vazante e Seca	1,05	0,84
Total			**9,09**	**3,79**
Anfíbios				
1. Hylidae (Perereca – *Hyla marmorata*)	Alóctone e Autóctone	Seca e Enchente	2,12	0,09
Total			**2,12**	**0,09**
Répteis				
2. Viperidae (Serpente – *Bothrops atrox*)	Alóctone	Enchente e cheia	2,12	0,87
Total			**2,12**	**0,87**
Mamíferos				
3. Quiroptera	Alóctone	Ano Todo	0,53	2,16
Total			**0,53**	**2,16**

Classe 4 - Comprimento padrão de 31 a 40,9cm				
Item Alimentar	**Origem**	**Período**	**Fo (%)**	**Fg (%)**
Peixes				
1. Restos de Peixes	Autóctone	Ano Todo	4,92	2,98
2. Characidae (Lambari – *Astyanax* sp. e *Tetragonopterus* sp.)	Autóctone	Ano Todo	5,27	3,96
3. Erythrinidae (Jeju – *Hoplerythrinus* sp.)	Autóctone	Ano Todo	2,55	3,17
Total			**12,74**	**10,11**
Insetos				
1. Restos de Insetos	Alóctone	Enchente, Cheia, Vazante e Seca	1,24	0,08
2. Orthoptera (Acrididae – gafanhotos)	Alóctone	Ano Todo	3,73	0,74
3. Odonata – Libélulas (4	Alóctone	Cheia e	3,86	0,48

espécies)		Vazante		
4. Coleóptera (Hydrophilidae – besouro)	Autóctone	Ano Todo	3,91	0,56
Total			**12,74**	**1,86**
Sementes				
1. Convolvulaceae (Trepadeira – *Ipomoea*)	Alóctone	Cheia	4,97	3,64
2. Palmae (Pachiuba – *Socratea exorrhiza)*	Alóctone	Enchente e Cheia	5,18	5,09
3. Palmae (Buriti – *Mauritia flexuosa*)	Alóctone	Enchente e Cheia	5,87	6,19
4. Leguminosa – Mimosaceae (Ingá – *Inga* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	6,08	7,58
5. Malpighiaceae (Murici – *Byrsonima* sp.)	Alóctone	Cheia e Vazante	4,73	5,66
6. Leguminosa – Papilionoideae (Trepadeira azul – *Dioclea violacea*)	Alóctone	Cheia e Vazante	3,28	5,34
Total			**30,11**	**33,50**
Frutos				
1. Euphorbiaceae (Sarã – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Enchente e Cheia	2,39	3,90
2. Palmae (Açaí – *Euterpe precatoria*)	Alóctone	Cheia	1,92	2,45
3. Euphorbiaceae (Seringa – *Hebea brasiliensis)*	Alóctone	Enchente e Cheia	3,75	4,91
4. Moraceae (Figueira – *Ficus* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	2,12	3,58
5. Polygonaceae (Pau-formiga – *Triplaris americana* e Tachi – *Triplaris surinamensis*)	Alóctone	Seca e Enchente	1,78	3,08
Total			**11,96**	**17,92**
Vegetais				
1. Restos Vegetais	Alóctone	Cheia e Vazante	6,32	7,36
2. Euphorbiaceae (Sara – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Ano Todo	7,98	7,38
3. Gramineae (Capim da areia – Poaceae)	Alóctone	Enchente, cheia e Vazante	5,25	3,25
4. Leguminosa - Papilionoideae (Trepadeira Azul – *Dioclea violacea*)	Alócone	Ano Todo	4,38	2,87
Total			**23,93**	**20,86**
Artropodes				
1. Palaemonidae (camarão – *Macrobrachium* sp.)	Autóctone	Ano Todo	4,64	3,95
2. Decapoda (Branchiura –				

caranguejo vermelho)	Autóctone	Seca	8,79	4,57
3. Arachinida (Araneae – 3 espécies de aranha)	Alóctone	Vazante e Seca	3,17	2,66
Total			**16,60**	**11,18**
Anfíbios				
1. Dendrobatidae (Rãs – *Colostheus* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	1,93	0,44
Total			**1,93**	**0,44**
Répteis				
1. Tropiduridae (Lagartos – *Tropidurus* sp. e *Uranoscodon superciliosa*)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	1,35	0,80
2. Colubridae (Serpentes – *Liophis typhlusi)*	Alóctone	Vazante	0,58	0,73
Total			**1,93**	**1,53**
Mamíferos				
1. Quiroptera	Alóctone	Ano Todo	3,86	2,60
Total			**3,86**	**2,60**

Classe 5 - Comprimento padrão acima de 41cm				
Item Alimentar	**Origem**	**Período**	**Fo (%)**	**Fg (%)**
Peixes				
1. Restos de Peixes	Autóctone	Ano Todo	0,67	0,35
Characidae (Lambari – *Astyanax* sp.)	Autóctone	Ano Todo	1,02	0,32
2. Anostomidae (Piau – *Leporinus* sp.)	Autóctone	Ano Todo	1,86	0,42
3. Erythrinidae (Traíra– *Hoplias lacerdae*)	Autóctone	Ano Todo	0,54	0,41
4. Callichthyidae (Tamboatás – *Corydoras* sp.)	Autóctone	Seca e Enchente	0,39	0,17
5. Loricariidae (Csacudos – *Ancistrus* sp. e *Hypostomus* sp.)	Autóctone	Ano todo	0,69	0,28
Total			**5,17**	**1,95**
Insetos				
1. Restos de Insetos	Alóctone	Enchente, Cheia, Vazante e Seca	4,45	0,73
2. Orthoptera (Acrididae – gafanhotos)	Alóctone	Ano Todo	3,96	0,64
3. Odonata – Libélulas (4 espécies)	Alóctone	Cheia e Vazante	4,27	0,75
4. Coleóptera (Scarabaeidae – besouro)	Alóctone	Seca	2,51	0,49
5. Coleóptera (Hydrophilidae –	Autóctone	Ano Todo	3,79	0,11

besouro)				
Total			**18,98**	**2,72**
Sementes				
1. Convolvulaceae (Trepadeira – *Ipomoea*)	Alóctone	Cheia	4,84	3,97
2. Palmae (Buriti – *Mauritia flexuosa*)	Alóctone	Enchente e Cheia	6,37	5,44
3. Leguminosa – Mimosaceae (Ingá – *Inga* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	6,29	4,64
4. Anacardiaceae (Cajá – *Spondias mombim*)	Alóctone	Cheia	1,98	4,06
5. Guttiferae – Clusiaceae (Landi – *Calophyllum brasiliensis*)	Alóctone	Vazante	4,20	8,75
6. Leguminosa – Papilionoideae (Trepadeira azul – *Dioclea violacea*)	Alóctone	Cheia e Vazante	5,63	4,96
Total			**29,31**	**31,82**
Frutos				
1. Euphorbiaceae (Sarã – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Enchente e Cheia	2,92	4,45
2. Caryocaraceae (pequirana – *Caryocar microcarpum*)	Alóctone	Vazante	2,83	8,24
3. Euphorbiaceae (Seringa – *Hevea brasiliensis)*	Alóctone	Enchente e Cheia	3,33	6,02
4. Moraceae (Figueira – *Ficus* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	4,29	3,04
5. Palmae (5 espécies)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	8,78	13,75
Total			**22,15**	**35,50**
Vegetais				
1. Restos Vegetais	Alóctone	Cheia e Vazante	2,19	1,78
2. Euphorbiaceae (Sara – *Sapium haematospermum)*	Alóctone	Ano Todo	3,51	3,94
3. Gramineae (Capim da areia – Poaceae)	Alóctone	Enchente, cheia e Vazante	3,79	1,53
4. Leguminosa - Papilionoideae (Trepadeira Azul – *Dioclea violacea*)	Alóctone	Ano Todo	7,24	2, 47
5. Convolvulaceae (Trepadeira – *Ipomoea* sp.)	Alóctona	Ano Todo	5,42	0,92
Total			**22,15**	**10,64**
Artropodes				
1. Palaemonidae (camarão – *Macrobrachium* sp.)	Autóctone	Ano Todo	7,28	3,77

2. Decapoda (Branchiura – caranguejo vermelho)	Autóctone	Seca	6,93	5,09
3. Arachinida (Araneae – 2 espécies de aranha)	Alóctone	Vazante e Seca	1,30	0,64
Total			**15,51**	**9,50**
Anfíbios				
1. Dendrobatidae (Rãs – *Colostheus* sp.)	Alóctone	Enchente, Cheia e Vazante	4,59	1,55
2. Allophrynidae (Perereca – *Allophryne ruthveni*)	Alóctone	Enchente, Cheia	4,27	2,58
Total			**8,86**	**4,13**
Répteis				
1. Tropiduridae (Lagarto – *Uranoscodon superciliosa*)	Alóctone	Enchente, Cheia	2,13	0,78
2. Colubridae (Serpentes – *Helicops angulatus)*	Alóctone	Vazante	4,83	0,82
Total			**6,96**	**1,60**
Mamíferos				
1. Didelmorpha (Mucura jovem – *Didelphis marsupialis*)	Alóctone	Enchente	5,17	2,14
Total			**5,17**	**2,14**

A análise do conteúdo estomacal de peixes adultos (acima de 21cm de comprimento padrão) indica uma dieta constituída de sementes, frutos e vegetais nas épocas de enchente, cheia e vazante, e de peixes artrópodes e outros animais na época da seca (Tabela 5). Foi observado que, à medida que aumenta o tamanho dos peixes, estes passam a ingerir uma maior amplitude de itens alimentares. Nos períodos de enchente e cheia ocorreu uma sobreposição de itens alimentares, indicando que neste período há uma disponibilidade de alimento maior em relação às outras épocas do ano. Estudos efetuados por Silva (1991) e Zuntini et al. (2004) com *Brycon hilarii* no Pantanal corroboram os dados observados, pois revelam que espécies do gênero apresentam um amplo espectro alimentar, incluindo organismos animais e vegetais, tanto aquáticos como terrestres.

Houve um aumento do consumo de vertebrados por peixes adultos, acima de 21cm. Isto se deve ao fato da oferta de alimento das áreas alagadas ser maior, além de sua boca já estar com tamanho maior, o que facilita abocanhar vertebrados como pequenos mamíferos (morcego, mucuras, etc.), anuros (rãs), ofídios (cobras) e outros peixes, conseguindo desta forma mais proteína.

Alguns itens, mesmo em baixa freqüência, estiveram sempre presentes na dieta da matrinxã. Mesmo os juvenis utilizam o camarão como fonte de alimento; nas fases maiores a espécie passa também a ingerir caranguejos e peixes, sendo estes os itens de origem animal com maior freqüência gravimétrica nos estômagos analisados.

Existe uma grande voracidade nos peixes adultos; qualquer item que cai na água pode ser fonte de alimento para os peixes. Dois fatores podem contribuir para isso: primeiro, conseguir energia, já que seu organismo adulto pode se reproduzir e segundo, manter as reservas para o período da seca, pois nesta época diminui a oferta de alimento.

Os vegetais superiores também constituíram importantes itens alimentares na dieta de *Brycon* sp. n. “Cristlino”, o sara, o capim da areia, o ingá, a figueira e algumas trepadeiras são exemplos destes itens, que podem ser aproveitados desde suas folhas, flores, frutos e até mesmo raízes. Uieda (1995) e Zuntini et al. (2004) assinalam a importância dos vegetais superiores na dieta de peixes de um trecho de um riacho litorâneo, onde a vegetação marginal submersa podia servir diretamente como fonte alimentar para os peixes.

De acordo com Pizango – Paima et al. (2001), com os diferentes níveis da água dos rios foram observadas variações na composição do conteúdo estomacal do matrinxã (*Brycon cephalus*), tanto no que se refere aos itens de origem vegetal quanto de origem animal. Na cheia predominaram as sementes seguidas por restos vegetais. Já na seca observou-se um predomínio absoluto de restos de peixe com valores baixos de insetos nos conteúdos estomacais. Como o aporte protéico de frutos e sementes é baixo, o autor acredita que a proteína encontrada tenha sido fornecida pelos itens de origem animal encontrados no conteúdo estomacal. Os dados analisados neste trabalho apontam que *Brycon* sp.n."Cristalino" passa por situação semelhante a descrita.

Os dados apontam que a espécie consome, com uma freqüência maior, alimentos de origem animal na estação seca, invertendo este quadro na época das chuvas, provavelmente este fato está ligado ao processo de inundação da floresta e a disponibilidade desses itens. Ainda não é possível estimar a área de planícies alagadas anualmente pelo rio cristalino, mas estudos de fenologia dos igapós do baixo rio Negro mostram que a cheia é a época principal de frutificação e muitas destas espécies vegetais servem de alimento para os peixes (Spruce, 1908; Goulding, 1980 e 1988; Revilla, 1981; Adis, 1984; Borges, 1986; Piedade, 2003).

O índice alimentar, quando aplicado verifica-se que para os peixes da classe de tamanho 1 (CP até 10,9cm) os itens mais importantes na dieta são resto vegetal (0,5817%), seguido de restos de insetos (0,1748%), camarão (0,1008%) e capim da areia (0,0841%) (Figura 22). Já para os peixes da classe 2 (CP entre 11 e 20,9cm) os principais itens são restos

vegetais (0,3235%), *Ipomea* (0,1983%) e resto de insetos (0,1903%) representando os principais alimentos na dieta da espécie (Figura 23).

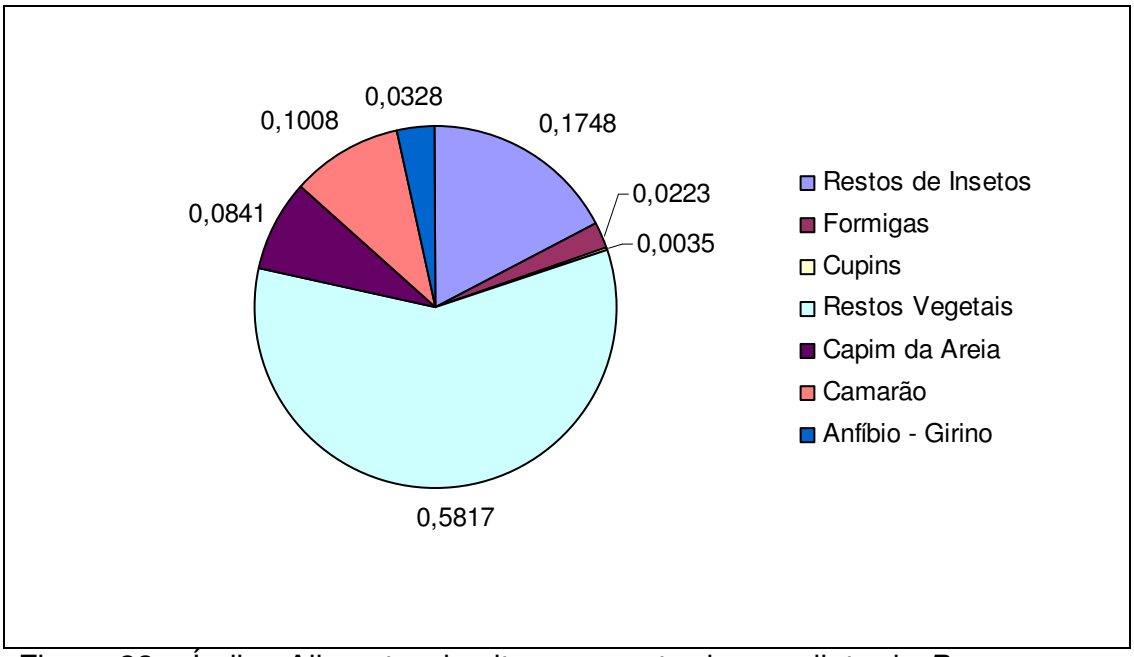

Figura 22 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp. n. "Cristalino", para a classe de tamanho 1 (até 10,9 cm de CP), no rio Cristalino, MT.

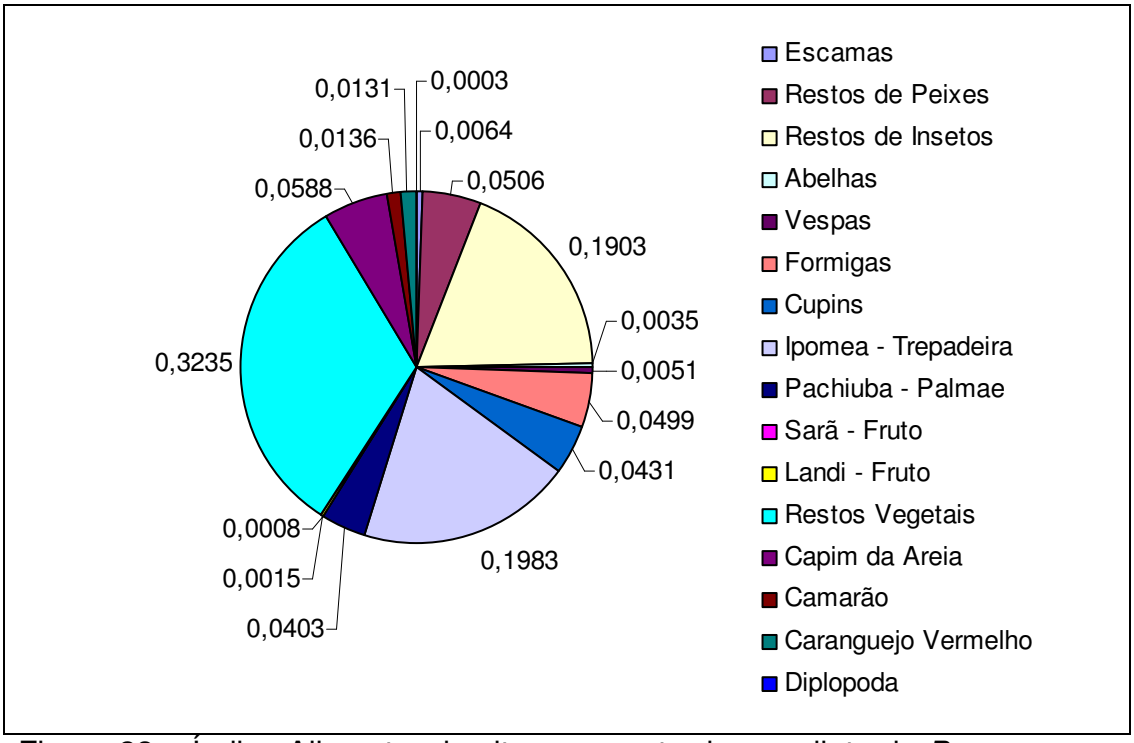

Figura 23 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp. n. "Cristalino", para a classe de tamanho 2 (11 a 20,9 cm de CP), no rio Cristalino, MT.

A medida que os peixes aumentam de tamanho os valores do índice alimentar passam a ser distribuídos entre uma maior amplitude de itens. Assim para a classe de tamanho 3, sementes de ingá representam o item com maior índice alimentar (0,2769%) seguido das espécies de lambaris - characidae (0,1174), restos vegetais (0,1138%) e sementes de buriti (0,1072%) (Figura 24). Para a classe de tamanho 4, as sementes representam os maiores índices alimentares; sendo ingá (0,0957%), buriti (0,0754%), murici (0,0555) e pachiuba (0,0547%), mas também o item caranguejo (0,0834%) tem importância na dieta dessa espécie (Figura 25). Os frutos de palmeiras (0,2399%) são os itens de maior importância para os peixes da classe de tamanho 5 e as sementes de landi (0,0730%), buriti (0,0688%) e ingá (0,0580%), juntamente com caranguejo (0,0701%) representam fonte de alimento para os peixes maiores (Figura 26).

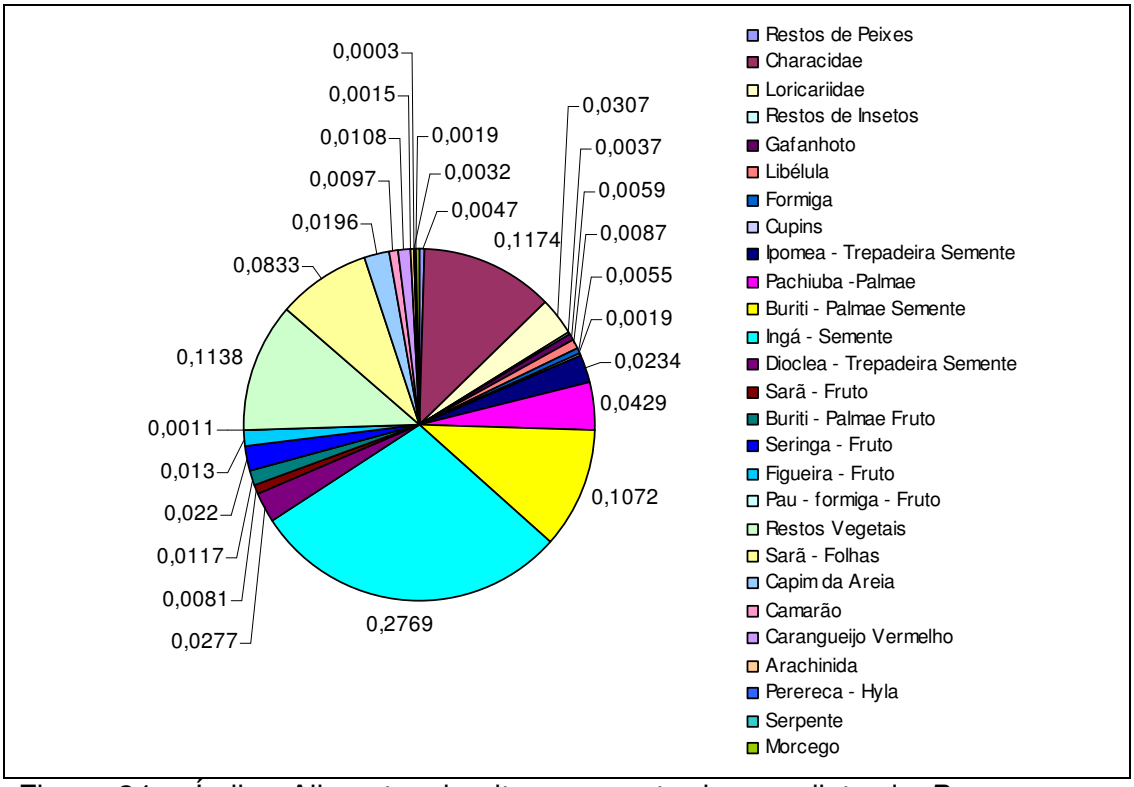

Figura 24 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp. n. "Cristalino", para a classe de tamanho 3 (21 a 30,9 cm de CP), no rio Cristalino,MT.

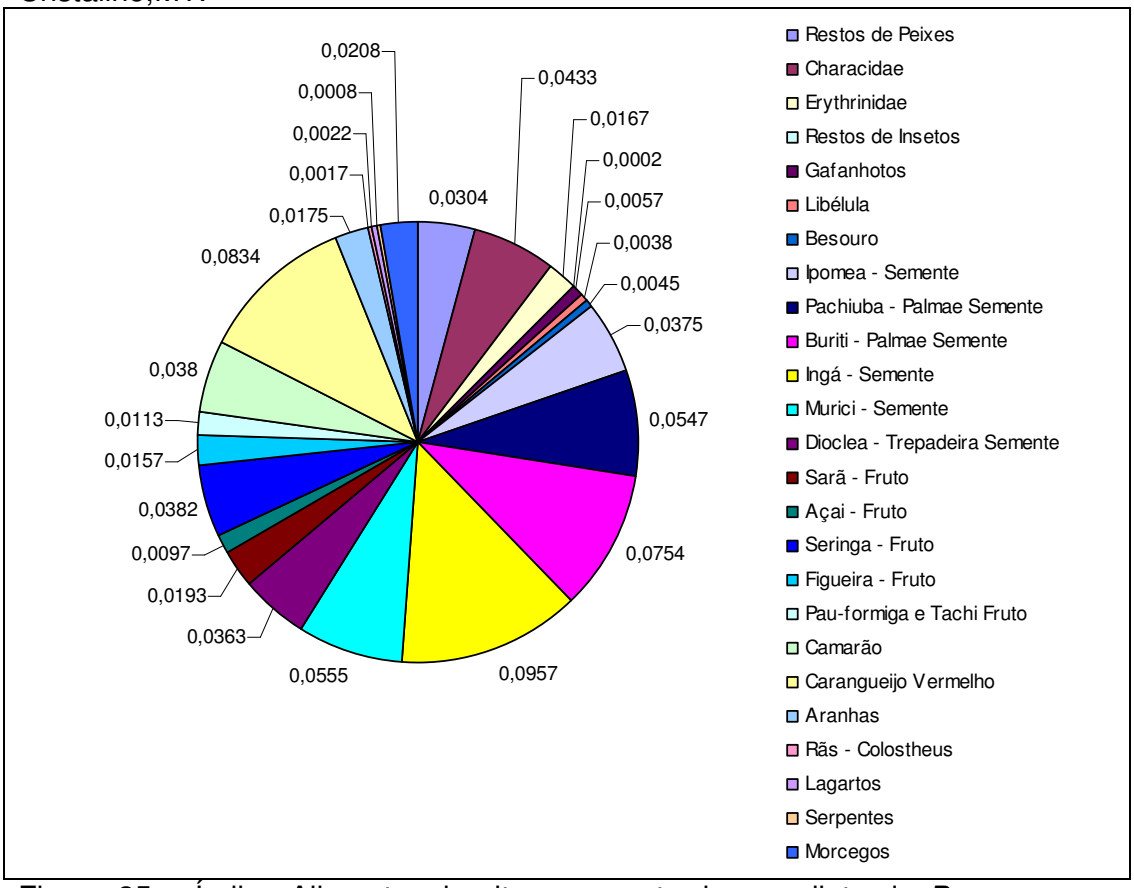

Figura 25 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp. n. "Cristalino", para a classe de tamanho 4 (31 a 40,9 cm de CP), no rio Cristalino, MT.

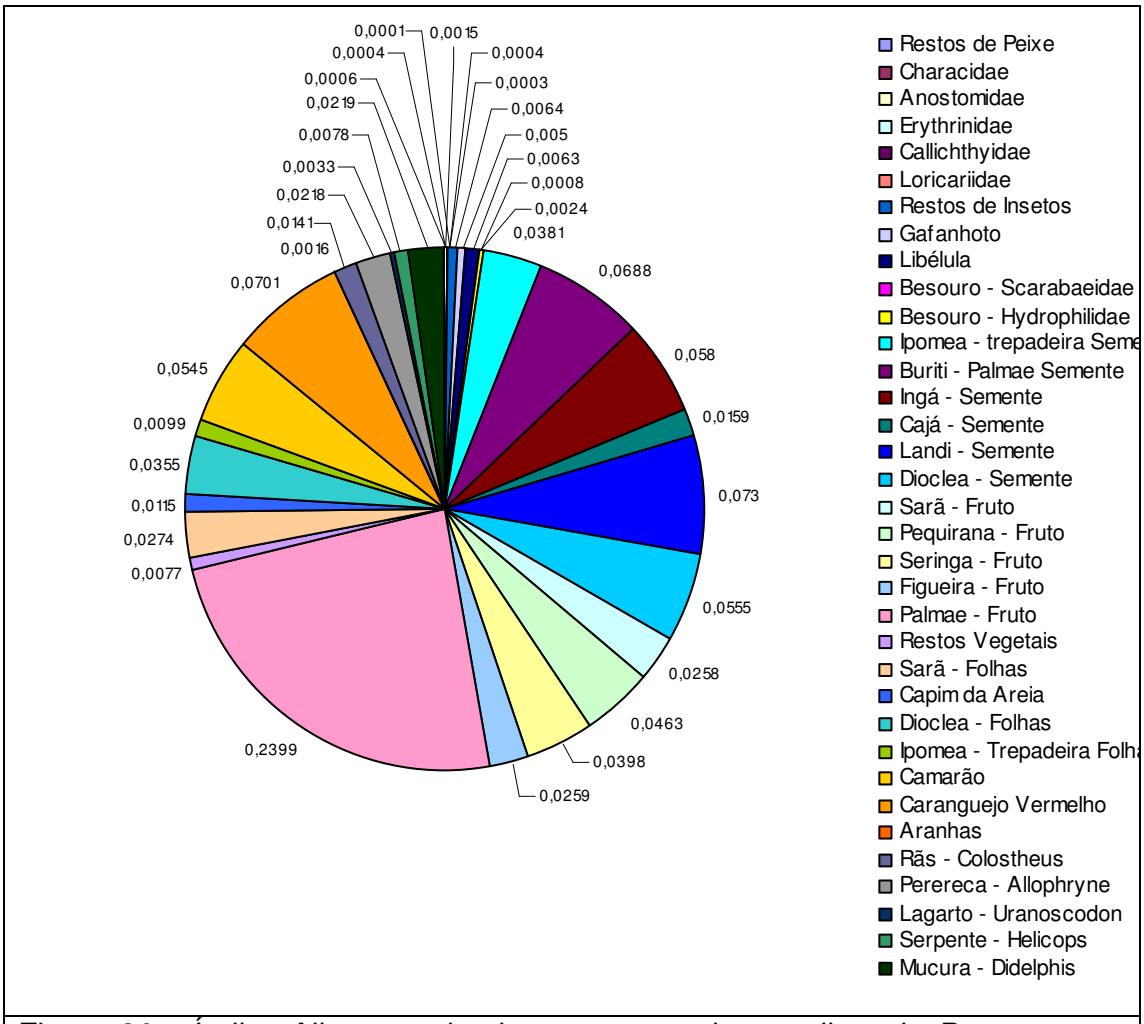

Figura 26 – Índice Alimentar dos itens encontrados na dieta de *Brycon* sp. n. “Cristalino”, para a classe de tamanho 5 (acima de 41 cm de CP), no rio Cristalino, MT.

Portanto, foram identificados 48 táxons (em níveis diferentes, de ordem a espécie) que fazem parte da dieta de *Brycon* sp.n. “Cristalino”. A maioria destes táxons foi representada por organismos inteiros nos estômagos analisados, como é o caso do mucura jovem, que provavelmente tinha acabado de ser ingerido. Outros, como os insetos e artrópodes, não eram digeridos facilmente e suas partes podiam ser encontradas ao longo de todo o intestino.

De um modo geral, o ambiente aquático amazônico fornece uma grande variedade de itens alimentares para os peixes, e estes exploram as fontes disponíveis, desde invertebrados inferiores até peixes e frutos. Contudo, este suprimento de alimentos está sujeito a fortes variações sazonais e depende do tipo de habitat (Lowe-McConnell, 1999; Godoi, 2004)

Os dados de dieta alimentar apontam que a espécie é onívora, com amplo aspecto alimentar nas fases adultas, sendo dependente de alimentos alóctones durante a época da cheia e tendo disponíveis na época da seca, em sua maioria, alimentos de origem autóctone, confirmando assim os resultados de Goulding (1980), Borges (1986), Taphorn (1992), Silva (1993), Arbeláez-Rojas et al. (2002), Alencar Maia & Chalco (2002), Leite & Araújo Lima (2002), Drewe et al. (2004), Godoi (2004), Leite (2004), Souza (2005) e Arias (2006).

Lowe-McConnel (1999) verificou que a maioria das espécies de peixes tropicais não apresenta dietas especializadas ou regimes alimentares específicos, podendo a dieta dos mesmos variar de acordo com a oferta de alimento disponível e também pela qualidade do mesmo. Essa maleabilidade na dieta dos peixes, associada a possíveis adaptações morfológicas relacionadas com a alimentação, possibilita aos peixes explorarem diversos recursos no ambiente, sendo que essas diferenças são essenciais para a manutenção da alta diversidade da ictiofauna.

Esta relação entre dieta e aparelho digestório pode ser confirmada com o valor obtido do coeficiente intestinal (0,76). Portanto, os resultados demonstram que o crescimento do intestino acompanha proporcionalmente o

comprimento padrão, estando condizente com os intervalos de coeficiente intestinal proposto por Bértin (1958).

Estes resultados corroboram com os dados encontrados para *Brycon lundii* (Menim & Mimura, 1993) peixe de hábito onívoro. Rotta (2003) afirma que o tamanho do intestino parece estar mais relacionado com a quantidade de material indigerível no alimento do que sua origem animal ou vegetal.

5. CONCLUSAO

Os dados de dieta alimentar apontam que *Brycon* sp. n. “Cristalino” é onívora, com tendência à herbivoria, sendo dependente de alimentos alóctones durante a época da cheia e tendo disponível na época da seca, em sua maioria, alimentos de origem autóctone

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os peixes menores os alimentos de origem vegetal apresentam valores acentuados de freqüência de ocorrência e gravimétrica, seguido pelo item insetos. Portanto o item resto vegetal tem uma importância maior na dieta de peixes menores. Já para os peixes da classe 2 de tamanho, o item insetos aparece com valor mais alto, seguido de restos vegetais e sementes. A medida que aumentam o tamanho dos peixes, estes passam a ingerir uma maior amplitude de itens alimentares.

Alguns itens de origem animal, mesmo em baixa freqüência, estiveram sempre presentes na dieta da matrinxã. Mesmo os juvenis utilizam o camarão como fonte de alimento, nas fases maiores a espécie passa também a ingerir caranguejo e peixes.

Os vegetais superiores também constituíram importantes itens alimentares na dieta de *Brycon* sp. n. “Cristlino”, o sara, o capim da areia, o ingá, a figueira e algumas trepadeiras são exemplo destes itens, que podem ser aproveitados desde suas folhas, flores, frutos e até mesmo raízes.

A freqüência de ocorrência dos itens alimentares aponta para que a espécie possui uma dieta bastante variada. Consumindo com uma freqüência maior, alimentos de origem animal na estação seca, invertendo este quadro na época das chuvas.

Com base nos dados analisados da dieta da espécie de *Brycon* sp.n. “Cristalino”, sugere-se que as matas alagadas e matas ciliares sejam os principais fornecedores da energia que sustentam esta espécie. Portanto se este ambiente for alterado a espécie poderá declinar ou até desaparecer.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIS, J. Seazonal igapó-forest of Central Amazoniam black. *In:* SIOLI, H. **The Amazon: limnology and landscape ecology of mighty tropical river and its** basin. W. JunK Publishers. 1984; 245-268.

ALENCAR MAIA, L. & CHALCO, F. P.Fruit production from the floodplain Forest of Central Amazonia: A food resource for fish. **Acta Amazonia**, 2002; 32 (1), 45-53.

AL-HUSSAINI, A. H. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish relation to differences in their feeding habits. I. Anatomy and histology. **Quart. J. Microsc.** 1949; 90, 109-139.

ANGELESCU, V. & GNERI, F. S. Adaptaciones del aparato digestivo al régimen alimenticio im algunos peces del rio Uruguay e del rio de la Plata. **Rev. Inst. Invest. Mus. Argent. Cienc. Nat.** 1949; 1: 161-272.

ARBELÁEZ-ROJAS, G. A.; FRACALOSSI, D. M. & FIM, J. D. I. Composição corporal de tambaqui, *Colossoma macropomum*, e matrinxã *Brycon cephalus*, em sistemas de cultivo intensivo, em igarapé, e semi-intensivo, em viveiros. **Ver. Brás. de Zootecnia**. 2002; 31 (3).

ARIAS, J. A. Estado actual del conocimiento sobre el yamú, *Brycon amazonicus*. **Revista Colombiana de Ciências Pecuarias**. Colombia. 2006; 19 (2), 125-133.

BERRA, T. M. Some 20 century fish discoveries. **Env. Biol. Fishes**, 50: 1-12, 1997.

BÉRTIN, L. Appareil digestif. *In*: GRASSÉ, P. P. (Ed.) **Traité de Zoologie**. Massom, Paris, França. 1958, 13, p.1249-1301.

BOHLKE, J. E; WEITZMAN, S. H. & MENESES, N. A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce na América do Sul. **Acta Amazônica**. 1978; 8 (4),657-677.

BORGES, G. A. Ecologia de três espécies do gênero *Brycon* Muller & Troschel, 1844 (Pisces, Characidae), no rio Negro-Amazônas, com ênfase na caracterização taxonômica e alimentação. Dissertação de Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 1986; 148p.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y & ROSA, A. B. S. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. CODEVASF, Brasília. 1984; 143p.

BUSSING, W. A. Fish communites and environmental caracteristics of tropical rain forest river in Costa Rica. **Rev. Biol. Tropical**. 1993; 41 (3), 791-809.

CANEPA, J. Estudio bioecológico del “sabalo cola roja” *Brycon erythopterum* em el sistema de lagunas Supay y Aledaños, Jenaro Herrera. **Requena**. Lima, Perú. 1982, 114p.

CARVALHO, E. G. & URBINATI, E. C. Crescimento, desenvolvimento gonadal e composição muscular de matrinxãs (*Brycon cephalus*) submetidos

à restrição alimentar e realimentação durante um ano. **Ciência Rural**. 2005; 35 (4).

CASSATTI, L.; LANGEANI, F. & CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto Paraná/SP. **Biota Neotropica**. 2001, 1 (1), 1-15.

DALMAGRO, H.J.; MUNHOZ, K. C. A. Metabolismo total de oxigênio no rio Teles Pires e região. **Resumos**, Seminário do Projeto LBA. Manaus/AM 2005. p. 7.9.

DREWE, K. E.; HORN, M. H.; DICKSON, K. A. & GAWLICKA, A. Insectivore to frugivore changes in gut morphology and digetive enzyme activity in the characid fish *Brycon guatemalensis* from Costa Rica forest streans. **Journal Fish Biology**. 2004; 64 (4), 890-902.

EIGENMANN, C. H. The American Characidae. **Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.** 1917; 43, 558p.

FINK, W. L. & FINK, S. V.- Amazônia Central e seus peixes. **Acta Amazônica.** 1978; 4 (4), 35.

FLAMM, B. R. Amazonian fruit-eating fish and the varzea forst. **Journal of Forest**. 06. 1983, 106-108.

FURUYA, W. M.; RIBEIRO, R. P. **Criação de espécies nativas, criação de espécies exóticas .** Atualização em piscicultura de Água Doce. AZOPA, 1998. 92p.

GALLEGO, M. G. & RUS, A. S. Absórcion intestinal en peces. *In*: ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J & LABARTA, U. **Nutrición en acuicultura**. 1987; 123-171.

GÉRY, J. & MAHNERT, V. Notes que quelques *Brycon* des bassins de l'Amazone du Paraná, Paraguay et du sud-est Bresilien (Pisces, Characiformes, Characiade). **Revue Suisse Zool**. 1992; 99 (4), 743-819.

GODOI, D. S. Diversidade e hábitos alimentares de peixes de um córrego afluente do rio Teles Pires, Carlinda/MT, drenagem do rio Tapajós. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura. Jaboticabal/SP. 2004; 135p.

GODOY, M. P. **Peixes do Brasil: Subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu**. Ed. Franciscana, Piracicaba. 1975; Vol. II.

GOTTSBERGER, G. Seed dispersal by fish in the inundated regions of Humaitá, Amazônia. **Biotropica**. 1978; 10 (3),170-183.

GOULDING, M. **Ecologia da pesca do Rio Madeira**. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. Instituto de Pesquisa da Amazônia, INPA. Manaus AM. 1979, 172p.

GOULDING, M. **The fishes and forest, explorations in Amazonian Natural History**. University of California Press, Berkeley, Los Angeles. 1980, 280p.

GOULDING, M.; CARVALHO, M. L. FERREIRA, E. G. **Rio Negro, rich in poor water:Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities**. SPB Academic Piblishing, Netherlands. 1988, 200p.

GOULDING, M. *Pescarias Amazônicas, proteção de habitats e fazendas nas Várzeas: uma visão ecológica e econômica*. Relatório técnico para o projeto (Manejo dos recursos naturais da Várzea), Brasília: **IBAMA**, 1996.

GUEVARA, J. Estudios sobre ciclo biológico, ecologia, etologia y crianza experimental de "sabalos" (Picis, Characidae) em la Amazonia peruana. **Universidad de San Marcos Ed.** Lima Perú, 1974, 94p.

HIDALGO, F. & ALLIOT, La digestión em los peces. *In*: ESPINOSA DE LOS MONTEROS, J & LABARTA, U. **Nutrición en acuicultura**. 1987; 85-117.

HORN, M. H. Evidence for dispersal of fig seeds by the fruit-eating charcid fish *Brycon guatemalensis* Regan in a Costa Rica tropical rain forest. **Oecologia**. 1997; 109, 259-264.

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **Journal Animal Ecology**. 1950; 19 (1), 36-57.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**. 17. 1980.

HOWES. G. J. Review of the genus **Brycon** (Teleostei: Characoidei). **Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool.**,1982; 43 (1), 1-47.

IZEL, A. C. U.; PERIN, R.; MELO, L. S. Níveis protéicos para dietas de matrinxã (*Brycon cephalus*) na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zootecnia.** 2000; 258-259 pp.

IZEL, A. C. U.; PEREIRA-FILHO, M. MELO, L. A. S. & MACÊDO, J. L. V. Avaliação de níveis protéicos para a nutrição de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Amazônica**. 2004; 34 (2).

JIMÉNEZ – SEGURA, L. Distribuição horizontal do ictioplancton no médio São Francisco, MG, Brasil. Tese de mestrado em ecologia, conservação e manejo da vida silvestre. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. 56p.

JUNK,W.J. **Macrófitas aquáticas nas várzeas da Amazônia e possibilidades do seu uso na agropecuária**. Manaus:INPA, 1979.

JUNK, W. J. **Amazônia desenvolvimento, integração e ecologia: as águas da região amazônica**, Brasiliensis/CNPq. São Paulo, 1983. 330p.

KAWAKAMI, E. & VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bol. Inst. Oceon.** 1980; 29 (2), 205-207.

KONOPPEL, H. A. Food of Central Amazonian Fish. Contribution to the nutrientent of Amazonian rain-forest-stream. **Amazo**. 2 (3). 1970, 257-351.

LEENHER, J. A. Origin and nature of substances in the waters of the Amazon River Basin. **Acta Amazônica**. V. 10, n. 3, p.513-526, 1980.

LEITE, R. G. & ARAÚJO LIMA, C. A. R. M. Feeding of the *Brycon amazonicum*, *Triportheus elongatus* and *Semaprochilodus insiginis* (Osteichthyes, Characiformes), larvae in Solimões/Amazonas river and floodplain areas. **Acta Amazonica**. 2002; 32 (3), 56-67.

LEITE, R. G. Alimentação de juvenis de matrinxã, *Brycon amazonicum* (Pisces, Characidae), em área inundadas da Ilha de Marchantaria, Amazonas, Brasil. 2004; 34 (4), 661-664.

LILYESTROM, C. & TAPHORN, D. Aspectos sobre la biologia y conservacion de la palambra (*Brycon whitei*) Myers y Weitzmann, 1960. **Rev. Unellez de Ciência y Tec**. 1983; 1 (1), 53-59.

LIMA, F. C. T. Revisão taxonômica do gênero *Brycon* Mueller & Troschel, 1844, dos rios da América do Sul cisandina (Pisces, Ostariophysi, Characiformes, Characidae). Dissertação de mestrado (não publicada), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001; 312p.

LIMA, F. C. T. Subfamily Bryconinae. *In*: ROBERTO E. REIS, SVEN O. KULLANDER & CARL J. FERRARIS JR (Orgs.). **Check list of the freshwater fishes of south and central america**. Ed EDIPUCRS, Porto Alegre/RS. 2003; 174-181.

LIMA, F. C. T. & CASTRO, R. M. C. *Brycon* vermelha, a new species of characid fish from the Rio Mucuri, a coastal river of eastern Brazil (Ostariophysi, Characiformes). **Ichthyol. Explor. Freshwaters**. 2000; 11 (2), 155-162.

LOWE-McConnell, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Trad. Anna Emília Vazzoler. Ed. EDUSP, São Paulo. 1999; 535p.

MENDONÇA, J. O. J. O gênero *Bycon*. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, V 6, 14-16 pp. 1996.

MENEZES, N. A. The food of *Brycon* and three closely related genera of the tribe Acestrorhynchini. **Pap. Av. Zoologia**. 1969; 22 (20), 217-223.

MENEZES, N. A. Methods for assessing freshwater fish diversity. *In*: **Biodiversity in Brazil**. BICUDO, C. E. M & MENEZES, N. S. (Eds). CNPq, São Paulo. 1996; 289-295.

MENIM, E. & MIMURA, O. M. Anatomia funcional comparativa do estômago de três peixes Teleostei de hábito alimentar onívoro. **Revista Ceres**. 1992; 39, 233-260.

MENIN, E. & MINURA, O. M. Anatomia funcional do intestino de dois peixes Teleostei de água doce de hábito alimentar onívoro. **Revista Ceres** 40(231). 1993, 450-478.

MMA – Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Coordenação da Amazônia. Plano de Manejo do Parque Estadual do Cristalino. PROECOTUR, Brasília/DF. 2002. s/p.

MOREIRA, A. B.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V. & MATSUSHITA, M. Composição de ácidos graxos e teor de lipídios em cabeças de peixes: matrinxã (*Brycon cephalus*), piraputanga (*Brycon microlepis*) e piracanjuba (*Brycon orbignyanus*), criados em diferentes ambientes. **Ciência Tecnol. Alim.** Campinas, 2003; 23 (2), 179-183.

MULLER, J. & TROSCHEL, F. H. Synopsis generum et specierum familiae characinorum (Prodomus descriptionis novorum generum et specierum). **Archiv. Naturgesch**. 1844; 10 (1), 81-99.

NOBREGA, I. W. Análise espectral de sistemas aquáticos da Amazônia para identificação de componentes opticamente ativos. Dissertação de mestrado em Sensoriamento Remoto, INPE, 2005, 55P.

PETRERE, M. T. F. Pesca e esforço de pesca no estado do Amazônas. II. Locais, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque. **Acta Amazônica**. 1978; 8 (2), 281-296.

PIEDADE, M. T. F. Estratégias de dispersão, produção de frutos e extrativismo da palmeira *Astrocaryum jauari* MART, nos igapós do rio Negro: implicações para a ictiofauna. **Ecologia Aplicada**. 2003; 2 (1), 31-40.

PIZANGO-PAIMA, E. G. P. Estudo da alimentação e composição corporal do matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) (Characiformes, Characidae) na Amazônia Central. Manaus, Am. Dissertação de Mestrado (INPA-UFAM). 1997, 75p.

PIZANGO-PAIMA, E. G. P. PEREIRA FILHO, M, PEREIRA, M. I. Composição corporal e alimentar do matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) na Amazônia Central, Brasil. **Acta Amazônica**. 31, n 3. 2001, 509-520.

PROECOTUR – Programa de Desenvolvimento do ecoturismo na Amazônia Legal. *Plano de Manejo do Parque Estadual Cristalino*. Relatório para o Ministério do Meio Ambiente. Mato Grosso. 2002.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR, C.J.**Check list of the freshwater fishes of south and central america**. Ed EDIPUCRS, Porto Alegre/RS. 2003; 729P.

REIMER, G. The influence of diet on the digestive enzymes of the Amazon fish matrinxã, *Brycon* cf. *melanopterum*. **Journal Fish Biology**. 1982; 21, 637-642.

REVILLA, J. D. C. Aspectos florísticos e fitossociológicos da floresta inundável (igapó). Praia Grande, rio Negro, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus/AM. 1981; 129p.

RODRIGUES, S. S.; OLIVEIRA, A. L. S. & MENIM, E. Adaptações da cavidade bucofaringeana de *Conorhynchus conostris* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Pimelodiade). **Bios/Cadernos do Departamento de Coências Biológicas**. 2002, 10 (10), 79-80.

RODRIGUES, S. S.; NAVARRO, R. D. & MENIM, E. Adaptações da cavidade bucofaringeana de *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988 (Pisces, Characformes, Anostomidae) em relação ao hábito alimentar. **Biotemas**. 2006 19 (1), 51-58.

ROTTA, M. A. **Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura**. Embrapa Pantanal, Cporumbá. 2003, 11-24.

SAINT-PAUL , U. & WEBER, U. Feeding trials with herbivorous and omnivorous Amazonian fish. **Aquaculture**. 1978; 15, 175-177.

SAINT-PAUL, U. Aquaculture in Latin América. Indigenous species promise increased yields. **Naga**. 1989; 3-5.

SALLUM, W. B. Cultivo de matrinxã (*Brycon lundii* Reinhardt, 1874) em gaiolas na represa de Três Marias. **Encontro Anual de Aqüicultura**. 2002; 5 p13.

SANTOS, G. M. Composição do Pescado e situação da pesca no Estado de Rondônia. **Acta Amazonica***,* volume único, 16/ 17, suplemento, 1986/1987.

SAUL, W. G. An ecological study of fishes at a site in upper Amazoniam Ecuador. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**. 1975; 93-134.

SATO, Y & GODINHO, H. P. Peixes da bacia do rio São Francisco. P 401-413. *In*: R. H. Lowe-McConnell. (Ed.) **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. EDUSP, São Paulo. 1999. 534p.

SCHAEFER, S. A. Confliet and resolution impact of new taxa on phylogenetic studies of the Neotropical cascudinhos (Siluroidei, Loricariidae). *In:* **Phylogeny and classification of Neotropical fish**. MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; LUCENA, C. A. S. & VARI, R. P.(Eds.) EDIPUCRS, Porto Alegre. 1998; 375-400.

SEIXAS-FILHO, J. T. Anatomia funcional e morfomotria do intestino no Teleostei (Pisces) de água doce surubim (*Pseudoplatystoma coruscans* – Agassiz, 1829). **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2001; 30 (6), 1670-1680.

SILVA, A. O da. Regime alimentar da piraputanga, *Brycon hilarii* Val, 1849 (Characoidei, Characidae) no Pantanal de Mato Grosso. IN: Encontro

Brasileiro de ictiologia, **Resumos**... Maringá: Universidade estadual de Maringá, 1991. p100.

SIOLI, H.-. Studies in amazonian waters. *In: Atas do simpósio sobre a biota Amazônica*. (limnologia). 1967; 3, 9-50.

SOUZA, L. L. Frugivoria e dispersão de sementes por peixes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná. **Revista Uakari**. 2005; 1 (1), 1-8.

SPRUCE, R. **Notes of botanist on the Amazon and Andes**. Ed. Macmillam. 1908.

SCORVO, C. M. D. F. Comportamento alimentar do matrinxã *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) em tanques de cultivo. Dissertação de mestrado – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, Jaboticabal. 1999; 76.

TAPHORN, D. C. **The characiform fishes of the apure river drainage, Venezuela**. Ed. Biollania. Guanare, Venezuela. 1992; 228-229.

UIEDA, V. S. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho na região de Limeira, São Paulo. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Instituto de Biociências – UNICAMP, Campinas, 1983. 151p.

UIEDA, V.S. Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos. Tese de Doutorado, IB-UNICAMP. Campinas-SP. 1995 229pp.

USECHE-L C. P.; HURTADO, R. H. & CALA, P. Sobre la ecologia de *Brycon siebenthalae y Milossoma duriventris* (Pices:Characidae) en el rio Cafre, Orinoquia. **Rev. Caldasia**. 1993; 17:341-352.

VAL, A. L.; HONCZARYK, A. *Criando peixes na Amazônia*. Ed.19. Manaus: INPA, 1995; 150 p.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 37. 1980. 130-137 p.

VARI, R. P. & MALABARBA, L. R. Neotropical icthyology na overview. *In:* **Phylogeny and classification of Neotropical fish**. MALABARBA, L. R.; REIS, R. E.; LUCENA, C. A. S. & VARI, R. P.(Eds.) EDIPUCRS, Porto Alegre. 1998; 1-11.

VAZZOLER, A. E. A de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. EDUEM, Maringá/PR, 1996. 169p.

WERDER, U. & SAINT-PAUL, U. Experiências de alimentação com tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Mylossoma* sp.), jaraqui (*Semaprochilodus theraponura*) e matrinxã (*Brycon melopterus*). **Acta Amazônica**, 1979; 93, 617-619.

ZANIBONI – FILHO, E; LOPES, J. CORREA, M. & RESENDE, E. K. Caracterização morfológica do matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869) (Teleostei: Characidae). **Rev. Brasil. Biol.**. Rio de Janeiro, v. 48. n 1. 1988, 41-50.

ZANSON, J. História Natural da ictiofauna de corredeiras do Rio Xingu, na região de Altamira, Pará – Tese de doutorado não publicada. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas/SP, 1999.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **O planeta água e seus peixes**. Santos/São Paulo. 326p.

ZUNTINI, D.; VICENTIN, W.; COSTA, F. E. S.; MARQUES, S. P. & BARBOSA, E. G. Alimentação natural da piraputanga, *Brycon hilarii* (Teleostei – Characidade) no rio Miranda, Município de Jardim. MS – Projeto Piracema. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. **SIMPAN**. Corumbá/MS, 2004.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo