

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TABATINGA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LUCIANA DA SILVA RAMIRES

**DIETA ALIMENTAR DOS PEIXES COMERCIALIZADOS NO
SEGUNDO SEMESTRE DE 2020 E PRIMEIRO DE 2021 NA CIDADE DE
TABATINGA/AM**

TABATINGA-AM

2021

LUCIANA DA SILVA RAMIRES

**DIETA ALIMENTAR DOS PEIXES COMERCIALIZADOS NO
SEGUNDO SEMESTRE DE 2020 E PRIMEIRO DE 2021 NA CIDADE DE
TABATINGA/AM**

Monografia final, apresentado a Universidade do
Estado do Amazonas, como parte das exigências
para a obtenção do Grau de Licenciado em Ciências
Biológicas

Orientadora: Professora Msc. Iatiçara Oliveira da Silva

TABATINGA-AM

2021

LUCIANA DA SILVA RAMIRES

**DIETA ALIMENTAR DOS PEIXES COMERCIALIZADOS NO
SEGUNDO SEMESTRE DE 2020 E PRIMEIRO DE 2021 NA CIDADE DE
TABATINGA/AM**

Monografia final, apresentado a Universidade do Estado do Amazonas, como parte das exigências para a obtenção do Grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Tabatinga, de junho, de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Iatiçara Oliveira da Silva
Universidade do Estado do Amazonas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe que além de me guiar pelos passos da educação, sempre esteve ao meu lado, sendo a minha principal incentivadora, os meus irmãos Eronilda, Erlanea, Elizamara, Rozinet, João e Paulo Ramires, pelo apoio oferecido em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela dádiva da saúde e por ter guiado meus passos a fim de concluir esta graduação.

Agradeço a minha mãe pelo apoio, incentivo, até mesmo pelas broncas, sabendo da dificuldade que seria morar em uma cidade diferente, não mediu esforços para me acompanhar, pelos ensinamentos que me repassou, sem a senhora nada seria possível.

Agradeço as minhas irmãs Elizamara e Erlanea Ramires que não mediram esforços a fim de me ajudar, seja por palavras de incentivo ou mesmo financeira, mesmo quando também se encontravam em um momento difícil, sempre buscavam um jeito de me ajudar. Sou extremamente grata.

Ao meu irmão Paulo Ramires que no início da faculdade me abrigou em sua casa, sempre sendo hospitaleiro e gentil, não medindo esforços para sempre dar o melhor.

Agradeço a minha orientadora pelos ensinamentos, principalmente pelas aulas sobre elaboração de trabalhos acadêmicos.

E pôr fim aos meus amigos e companheiros Brenda Eduarda, Valdenor Magalhães, Neiriane Laís e Keller Maurício, pelos momentos felizes as quais me proporcionaram

Minha eterna gratidão a todos que fizeram parte dessa minha jornada.

RESUMO

Os ambientes aquáticos amazônicos são um dos mais ricos e diversos do mundo, essa riqueza e diversidade se reflete na complexidade das estruturas das comunidades e suas relações com os componentes abióticos que compõem esses ecossistemas. O fenômeno hidrológico que ocorre no rio Solimões/Amazonas é responsável por moldar as estruturas físicas e químicas dos habitats aquáticos, mudando assim também os alimentos disponíveis, bem como o hábito alimentar das espécies amazônicas, com um período de águas altas (cheia) que inunda a floresta marginal conectando rios e lagos e expande a área trófica dos peixes e outro de águas baixas (seca) que isola os corpos de água e submete as espécies variações extremas de temperatura e oxigênio e aumenta a constância das relações interespecíficas. Diante disso, este trabalho teve como objetivo descrever a composição da dieta alimentar das espécies comercializadas nos períodos de enchente e vazante na cidade de Tabatinga/AM. As coletas foram realizadas durante o segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021. Os espécimes coletados foram identificados usando guias de identificação através de fotografias. A análise dos estômagos foi realizada no Laboratório Didático de biologia localizado no Centro de Estudos Superiores de Tabatinga-UEA. Para tal foi observado o estado de repleção e posteriormente calculado a frequência de ocorrência (Fo%) para ambos os períodos. Nossos resultados demonstraram que houve maior diversidade de alimentos na cheia, na seca o item alimentar mais frequentes foram os detritos vegetais, ou seja os alimentos de origem autóctones, a espécie mais coletada foi *Prochilodus nigricans*. Concluimos que o ciclo hidrológico é responsável por influenciar a composição da alimentação dos peixes amazônicos.

Palavra-chave: Dieta alimentar, Estômagos, Amazônia.

RESUMEN

Los ambientes acuáticos amazónicos son uno de los más ricos y diversos del mundo, esta riqueza y diversidad se refleja en la complejidad de las estructuras comunitarias y sus relaciones con los componentes abióticos que componen estos ecosistemas. El fenómeno hidrológico que ocurre en el río Solimões / Amazonas es responsable de moldear las estructuras físicas y químicas de los hábitats acuáticos, cambiando así también los alimentos disponibles, así como los hábitos alimenticios de las especies amazónicas, con un período de crecida (inundación). que inunda el bosque marginal que conecta ríos y lagos y expande el área trófica de peces y otras aguas bajas (secas) que aísla los cuerpos de agua y somete a las especies a variaciones extremas de temperatura y oxígeno y aumenta la constancia de las relaciones interespecíficas. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo describir la composición de la dieta de las especies vendidas en los períodos de inundación y reflujos en la ciudad de Tabatinga / AM. Las recolecciones se realizaron durante el segundo semestre de 2020 y el primer semestre de 2021. Los especímenes recolectados se identificaron mediante guías de identificación a través de fotografías. El análisis de estómagos se realizó en el Laboratorio Didáctico de Biología ubicado en el Centro de Estudios Superiores de Tabatinga-UEA. Para ello, se observó el estado de repleción y posteriormente se calculó la frecuencia de ocurrencia (Fo%) para ambos períodos. Nuestros resultados mostraron que hubo una mayor diversidad de alimentos durante la inundación, durante la sequía el alimento más frecuente fueron los restos vegetales, es decir, alimentos de origen autóctono, la especie más recolectada fue *Prochilodus nigricans*. Concluimos que el ciclo hidrológico es el responsable de influir en la composición de la dieta de los peces amazónicos.

Palabra clave: Dieta, Estómagos, Amazonas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Mapa do Município de Tabatinga.....	25
Figura 02 - Pesquisa dos peixes comercializados nas feiras de tabatinga.....	27
Figura 03 - Variedades de espécies de peixes comercializados nas feiras de tabatinga.....	27
Figura 01 - Estômagos coletados, etiquetados e congelados.....	28
Figura 02 - Conteúdo estomacal em exposição.....	29
Figura 03 - Incisão no estômago para análise do conteúdo estomacal.....	29
Figura 07 - Analisando o conteúdo estomacal.....	29
Figura 08 - Estomacal observado através de uma lupa Estereomicroscópio.....	29
Figura 09 - Escala adotada para o grau de repleção.....	30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Categoria alimentar encontrada no período da seca.....	34
Gráfico 02. Categoria alimentar encontrada no período da cheia.....	34
Gráfico 03. Grau de repleção encontrado no período da seca.....	36
Gráfico 04. Grau de repleção encontrado no período da cheia.....	36
Gráfico 05. Frequência de ocorrência encontrado no período da seca.....	37
Gráfico 06. Frequência de ocorrência encontrado no período da cheia.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Espécies coletadas nas feiras de tabatinga, no segundo semestre de 2020 e primeiro de 2021.....	32
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERÊNCIAL TEORICO.....	14
2.1 Biologia alimentar dos peixes Amazônicos	14
2.2 Influência do Ciclo hidrográfico da bacia amazônica na alimentação de peixes.	15
2.3 Métodos aplicados no estudo da alimentação de peixes	18
2.4 Classificação dos peixes quanto aos alimentos consumidos	20
3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	22
4. HIPÓTESE.....	22
5. OBJETIVOS	23
5.1 Geral.....	23
5.2 Específicos	23
6. MATERIAIS E MÉTODOS	24
6.1 Área de Estudo	24
7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
7. 1 Análise dos Dados	30
8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
CRONOGRAMA.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

INTRODUÇÃO

Estudos sobre alimentação de peixes em ambientes naturais proporcionam informações sobre aspectos básicos de sua biologia, o que possibilita não só conhecer as interações que existem entre as espécies, mas também determinar como estão distribuídas no tempo e no espaço (SILVA *et al.*, 2012), o que permite compreender o comportamento desses organismos diante das variações das condições ambientais e da disponibilidade do alimento (SILVA *et al.*, 2008).

A bacia hidrográfica amazônica conta com cerca de 6,5 milhões de km² (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 a disposição das comunidades aquáticas (SANTOS, 1987), motivo este que propicia a existência de uma extraordinária ictiofauna, com mais de 1.500 espécies descritas.

Durante a cheia, os grandes rios de água branca, tais como o Madeira, Purus, Juruá e Solimões/Amazonas, sofrem um transbordamento de suas margens e a água invade enormes áreas adjacentes, conhecidas como várzeas (SIOLI, 1984). Esse alagamento das margens é sazonal e pode durar de três a 11 meses por ano, variando com a intensidade das chuvas e com a topografia local (GOULDING *et al.*, 2003). A área total alagada nas várzeas varia de ano a ano, e no canal principal do rio Solimões/Amazonas, em território brasileiro, ela é de aproximadamente 92.390 km² (SIPPEL *et al.*, 1992).

Nos meses de seca, com a água restrita à calha dos rios, a várzea se mostra como um sistema complexo, formado por numerosos mesohabitats, tais como ilhas, lagos, campos naturais, restingas, canais, paranás e praias (JUNK, 1983). As praias representam aproximadamente metade das margens dos grandes rios da planície amazônica e suas águas abrigam uma biota aquática muito diversificada, sendo peixes os vertebrados mais diversos e abundantes (GOULDING, 1997). Durante o período de seca as praias se tornam habitats extremamente importantes para os peixes de pequeno porte, pois suas águas rasas podem constituir um ambiente de refúgio contra bagres e outros predadores de grande porte presentes no canal dos grandes rios (GOULDING, 1997).

Os organismos para que possam crescer e se reproduzir necessitam adquirir energia para atender às suas necessidades metabólicas, para os animais essa energia vem da ingestão da biomassa vegetal ou animal (OJASTI, 2000). O conhecimento da dieta alimentar auxilia a melhor compreensão da evolução dos grupos animais, de suas relações com outros grupos e

interações com habitat. Os consumidores afetam a distribuição e a abundância dos itens consumidos e estes por sua vez influenciam diretamente a ocorrência das espécies, logo esses efeitos são de fundamental importância para a Ecologia (SILVA *et al.*, 2008).

Trabalhos que tratem de aspectos funcionais das comunidades de peixes não são comuns no Brasil, possivelmente em função da dificuldade de se amostrar adequadamente o grande número de espécies existentes, além do pesado esforço que envolve determinar a dieta das mesmas. No entanto, a ecologia trófica se destaca como uma importante ferramenta para o entendimento da estrutura das comunidades. O conhecimento da dieta e da abundância das espécies de uma comunidade permite a compreensão de padrões ecológicos gerais, uma vez que possibilita caracterizar os grupos tróficos que a compõem, inferir sua estrutura trófica, avaliar o grau de importância dos níveis tróficos e as inter-relações entre os componentes da comunidade (FUGI *et al.*, 2005).

Apesar dos inúmeros trabalhos realizados com dieta alimentar de peixes na Amazônia (GOULDING *et al.*, 2003, SILVA *et al.*, 2012, JUNK, 1983, SIOLI, 1967, ZAVALA-CAMIN, 1996, LOWE-MCCONNEL, 1987, entre outros), há um grande vácuo em relação aos conhecimentos da flora e fauna da Amazônia, muitas espécies ainda nos dias atuais se mantêm desconhecidas, a relação da flora e fauna é bastante complexa, pois muda constantemente, muitas espécies serão extintas, antes de descobertas, os peixes representam uma grande parcela destas espécies. Este estudo nos proporciona ampliar os conhecimentos já obtidos em outras pesquisas, além de contribuir para estudos poucos realizados na área. A pesquisa contribuirá não somente para conhecer melhor a dieta da ictiologia amazônica, mais também vai nos fornecer dados concretos para pesquisas futuras, ou mesmo poderá ser levada adiante com novos objetivos e com uma área de estudo maior.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Biologia alimentar dos peixes Amazônicos

A alimentação é um dos fatores essenciais na vida de todos os seres vivos, seja para repor ou acrescentar elementos necessários utilizados no crescimento de órgãos e tecidos do organismo (ZAVALA-CAMIN, 1996). O desenvolvimento de uma população depende da disponibilidade de alimentos, do encontro entre presa e predador, bem como uma adequada transferência de energia entre os níveis tróficos (KREBS, 1998). Dessa forma estudos sobre a biologia alimentar são de grande importância para a compreensão da organização trófica geral dos ecossistemas e o conhecimento quantitativo dos mecanismos biológicos de interações entre espécies, tais como predação e competição (HERRÁN, 1998).

O estudo da dieta de espécies e da interação alimentar destas com o meio fornece importantes informações ecológicas, bem como sobre o comportamento de peixes diante de variações nas condições ambientais e do alimento disponível, fornecendo ainda subsídios para a compreensão de mecanismos que permitem a coexistência e a exploração dos recursos de um mesmo sistema por várias espécies (GOULDING, 1980).

A relação entre a Floresta Amazônica e o hábito alimentar de muitos peixes é bastante estreita, pois muitas espécies são dependentes dos alimentos que caem na água, principalmente folhas, flores, frutos e sementes (GOULDING, 1980; SILVA *et al.*, 2000; CLARO-JR *et al.*, 2004).

Lowe-McConnel (1987) postula que, em geral, peixes de regiões tropicais não apresentam especializações tróficas, modificam sua dieta conforme o crescimento, mudanças de biótopo ou de acordo com flutuações estacionais. Esta sazonalidade é induzida principalmente por mudanças no nível d'água que afetam o habitat e conseqüentemente a disponibilidade de alimento.

O estudo de utilização do habitat e dos recursos alimentares fornecem importantes informações sobre a ecologia das espécies que cohabitam, levantando algumas evidências sobre o papel desempenhado por cada uma no ecossistema (TEIXEIRA, 1989). Especificamente, a análise de dietas em peixes tem constituído um importante acervo para o incremento do conhecimento dos processos que regulam os ecossistemas aquáticos tropicais. Esse tipo de análise reflete ainda, não apenas a oferta do alimento disponível no ambiente, mas também a escolha do alimento mais apropriado às necessidades nutricionais dos peixes, bem como a oferta de alimento disponível no ambiente (ZAVALA-CAMIN, 1996), sendo imprescindíveis na

avaliação dos processos de adaptação ecológica das espécies frente a diferentes tipos de impactos ambientais.

Diferenças nos ambientes aquáticos causadas pelo regime hidrológico, geomorfologia e vegetação de entorno também podem afetar a oferta de alimentos e, conseqüentemente, a dieta das espécies de peixes, o que pode ser influenciado tanto pelas condições ambientais, como pela biologia de cada espécie (ABELHA *et al.* 2001). Variações na dieta das espécies ocorrem em função de seu crescimento, deslocamento para outros biótopos, variação sazonal e seleção em função de preferências individuais. Também podem se dar pelas alterações na abundância relativa dos recursos, que são influenciados pela densidade e estrutura da vegetação ripária, sendo este, um aspecto particularmente marcante na ictiofauna fluvial neotropical (GOULDING 1980).

A hidrologia tem influência sobre todos os processos ecológicos dos sistemas tropicais de rios-planícies de inundação (JUNK & PIEDADE, 1997), e mudanças no regime hidrológico podem gerar respostas imediatas pelos organismos aquáticos, não só quando há ocorrência de eventos extremos, mas também pela mudança na pontualidade das estações, que leva a dessincronismo com processos biológicos fenologicamente sincronizados ao ambiente. Neste sentido a fauna aquática adaptada ao sistema de rio-planície de inundação poderia ser especialmente impactado.

A sazonalidade da flutuação no nível hidrológico (com variações de 4 – 14 m na bacia Amazônica, *cf.* GOULDING *et al.*, 2003), gera disponibilidade de alimentos e abrigo contra predação distinto ao longo do gradiente sazonal de subida e descida da água para os peixes que utilizam diferentes recursos tróficos (LOWE-MCCONNELL, 1987; GOULDING *et al.*, 1988). Durante o período de cheia, a floresta alagada provê maior quantidade de alimentos aos herbívoros, insetívoros e detritívoros, enquanto que durante o período de águas baixas a maior densidade de peixes aumenta a disponibilidade de alimento para os piscívoros (GOULDING *et al.*, 1988).

2.2 Influência do Ciclo hidrográfico da bacia amazônica na alimentação de peixes.

A hidrologia tem influência sobre todos os processos ecológicos dos sistemas tropicais de rios-planícies de inundação (JUNK & PIEDADE, 1997), e mudanças no regime hidrológico podem gerar respostas imediatas pelos organismos aquáticos, não só quando há ocorrência de eventos extremos, mas também pela mudança na pontualidade das estações, que leva a

dissincronismo com processos biológicos fenologicamente sincronizados ao ambiente. Neste sentido a fauna aquática adaptada ao sistema de rio-planície de inundação poderia ser especialmente impactado.

A maior parte dos grandes rios tropicais e subtropicais tem uma dinâmica hidrológica sazonal com períodos alternados de alta e baixa vazão de água, relacionada com a sazonalidade das chuvas. Essa flutuação sazonal é um dos fatores chave que regem a estrutura das comunidades aquáticas por meio de muitos mecanismos ecológicos que incluem limitações a fatores abióticos e interações bióticas (LOWE-MCCONNELL, 1987). Durante os períodos de elevada disponibilidade de alimento, as espécies de peixes adquirem e acumulam energia suficiente para manter suas taxas metabólicas basais e promover o desenvolvimento dos gametas para o próximo período reprodutivo (NEVES DOS SANTOS *et al.*, 2010).

Outras adaptações parecem ter evoluído em resposta à pressão seletiva exercida pelas secas cíclicas, que talvez seja o período mais inóspito na maior parte dos ambientes aquáticos sujeitos ao pulso de inundação. No período de seca a temperatura da água torna-se mais elevada, ocorre a redução do oxigênio dissolvido e aumenta a concentração de peixes e predadores. Muitos peixes desenvolveram adaptações anatômicas, fisiológicas e comportamentais que lhes permitem lidar com as condições abióticas severas (JUNK, 1985).

Todos esses fatores têm se mostrado importantes para a determinação do conjunto de espécies que ocorrem em certo local em certo período. Contudo, a importância relativa deles não é igual ao longo do pulso de inundação. A conectividade (entre rio e planície de inundação) parece ser o principal fator determinando tal composição durante o período de águas altas ao passo que fatores locais, tais como condições físico-químicas e interações bióticas, parecem ser os principais fatores durante o período de águas baixas (FREITAS *et al.*, 2010)

A previsível sazonalidade na disponibilidade e qualidade dos ambientes provavelmente tem sido o principal fator de seleção natural sobre as atividades migratórias realizadas por um grande número de espécies de peixes (LOWE-MCCONNELL, 1987). No entanto, enquanto muitas espécies deixam os ambientes da planície de inundação dos grandes rios no período de vazante e iniciam atividade migratória, outras espécies não o fazem ativamente. Estas espécies permanecem nos lagos da planície de inundação durante o período de seca “confiando” na brevidade do tempo de desconexão do lago com o rio.

O acesso dos peixes aos ambientes da planície de inundação depende do momento e da duração em que a conexão (águas altas) e desconexão (águas baixas) do lago com o rio ocorre, o que pode variar interanualmente. Toda essa dinâmica tem forte influência sobre os processos no ciclo de vida dos peixes, especialmente na aquisição de energia, reprodução e

sobrevivência da prole (JUNK, 1985), que estão intimamente ligados à dinâmica populacional e refletem nas comunidades de peixes no tempo e espaço.

Além dos eventos extremos em si, o aumento na variabilidade intra e interanual do pulso de inundação, aumentando a variabilidade do sistema, também pode agir como um fator remodelador da estrutura das comunidades de peixes. As evidências do efeito da variabilidade ambiental sobre a diversidade são provenientes principalmente de estudos em escala espacial e sugerem uma redução de diversidade taxonômica. As assembleias de peixes na Amazônia têm uma alta diversidade taxonômica e funcional o que poderia lhes garantir resiliência aos distúrbios criados pelas mudanças climáticas recentes. No entanto, a capacidade de resposta resiliente também pode depender da frequência e intensidade dos distúrbios e da interação sinérgica com outras fontes de impacto que podem fragilizar o ecossistema. Dada a preocupação para a perda de biodiversidade e serviços que o ecossistema oferece em respostas às ações antrópicas contra o ecossistema existe um apelo para a quantificação dos impactos sobre os ecossistemas ecológicos (LOWE-MCCONNELL, 1987).

A reprodução anual dos peixes em rios com planície de inundação tropical como o rio Amazonas é estreitamente ligada à aquisição sazonal de energia e sobrevivência dos jovens. Variações interanuais na intensidade da cheia e seca poderiam ter efeito direto sobre a aquisição e gasto energético aumentando o custo para a reprodução e mediando a fecundidade dos peixes. No entanto, devido à importância diferenciada desse momento considerando a estratégia trófica das espécies, as consequências poderiam ser diferentes entre espécies. A compreensão desses processos também tem sido limitada pela obtenção sistemática de informações reprodutivas anuais por longos períodos e em um número considerável de indivíduos na população (JUNK, 1985).

Os peixes, em especial, são bastante adaptados ao ecossistema amazônico, com espécies de variados tamanhos, formas e estratégias de vida. Esta elevada diversidade adaptativa é o resultado da enorme complexidade ambiental desse universo aquático, distribuída em uma área de milhões de quilômetros quadrados. Dentro dos ambientes interconectados do sistema Solimões-Amazonas e suas planícies adjacentes, com importantes áreas de transição, a complexidade permanece alta, mudando apenas de escala, pois são as características dos bancos de macrófitas aquáticas, da liteira, das pausadas, da água aberta nos lagos, do canal do rio, de suas praias ou restingas que irão, ao lado das fortes interações bióticas e da marcante sazonalidade das águas, determinar a dinâmica das assembleias de peixes (LOWE-MCCONNELL, 1987).

2.3 Métodos aplicados no estudo da alimentação de peixes

O conhecimento da dieta de peixes é importante para a obtenção de informações sobre as relações de uma espécie com o ambiente em que vive, considerando os aspectos biológicos, ecológicos e evolutivos. Devido a essas interações, os peixes apresentam diversas especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, que os permitem ter uma grande plasticidade na utilização do alimento (LOWE MCCONNELL, 1987; SILVA, 1993).

O conhecimento da alimentação natural de peixes pode auxiliar na administração de recursos pesqueiros, na piscicultura, além do desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável de ecossistemas. As espécies da ictiofauna podem ainda ser utilizadas como meio de coleta para levantamentos faunísticos e florísticos, utilizando-se o conteúdo estomacal para registrar organismos ainda não amostrados em determinado ecossistema. Esses estudos também são vistos como um elo chave na aliança entre a ciência pesqueira e a modelagem ecológica, além de serem considerados necessários para o uso sustentado de ecossistemas marinhos (ZAVALA-CAMIN, 1996; GASALLA & SOARES, 2001; HAHN & DELARIVA, 2003).

O principal método utilizado para a investigação da dieta natural de peixes é a análise do conteúdo estomacal, considerado como ferramenta padrão para esse fim, devido à dificuldade de observação direta da alimentação no ecossistema. A observação direta pode ser imprecisa em, devido, por exemplo, à pequena dimensão de alguns predadores e de algumas presas consumidas, sendo necessária, em alguns casos, a associação dos dois métodos. Grande parte dos estudos sobre ecologia trófica de peixes nas regiões tropicais e subtropicais inclui análises de conteúdo estomacal, geralmente focalizando peixes de maior porte (HYSLOP, 1980; ZAVALA-CAMIN, 1996; HAHN & DELARIVA, 2003; ROCHE & ROCHA, 2005; BENNEMANN, *et al.*, 2006).

O uso da ferramenta de modelagem matemática usado para interpretação de dados ecológicos também pode ser uma alternativa para realizar o agrupamento das espécies icticas em categorias tróficas (GASALLA & SOARES, 2001; HAHN *et al.*, 1997; FRANCISCO, 2004). As categorias tróficas definidas em cada estudo não são fixas, já que podem ocorrer mudanças de categoria de acordo com a fase de desenvolvimento da espécie ou, ainda, de acordo com as estações do ano devido a mudanças na disponibilidade de alimento, além das mudanças de um ecossistema para o outro (AGOSTINHO *et al.*, 1997; HAHN *et al.*, 1998).

O estudo de conteúdo estomacal é a maneira comum de investigação do papel dos alimentos na comunidade biológica (HYSLOP, 1980). As informações a partir desses estudos

são aplicáveis em vários campos de pesquisa, tais como de ecologia trófica, dinâmica de populações e da biologia pesqueira (NAMORA, 2003).

Existem diversos métodos para a avaliação do item alimentar, vale ressaltar que todas possuem vantagens e desvantagens, o método escolhido depende do objetivo e hipótese do pesquisador, pois cada método avalia um aspecto da dieta (HAHN & DELARIVA, 2003).

Entretanto a frequência de ocorrência é o método mais eficiente para analisar quantitativamente a dieta de peixes. Com base na análise do conteúdo estomacal de todos os espécimes, uma lista é elaborada com os vários tipos de alimento e a seguir registra-se a presença ou ausência deste item alimentar em cada espécime analisado. Quando todos os espécimes forem examinados, a proporção dos peixes que contêm um ou mais de um dado tipo de alimento é calculado como a frequência de ocorrência por aquele tipo de alimento. (BOWEM, 1989).

Para análise de conteúdo estomacal com exemplares mortos, o pesquisador deve fazer as medidas biométrica, sexagem, pesagem e após a abertura os estômagos devem ser fixados em formol a 10% por 24 horas e preservado em álcool 70% (ZAVALA-CAMIN, 1996 e FONTELES-FILHO, 1989). Para análise dos conteúdos propriamente ditos, as técnicas são divididas em qualitativas e quantitativas. As técnicas qualitativas constam da identificação dos organismos e análises do grau de digestão, fator este que está intimamente ligado a identificação dos itens (FONTELES-FILHO, 1989).

Embora seja utilizado amplamente nos estudos de alimentação natural de peixes, existem várias dificuldades envolvendo o exame de conteúdo estomacal. A precisão na identificação dos itens alimentares talvez seja a principal dificuldade devido ao processo de digestão dos organismos (presas) consumidos pela espécie investigada. As presas possuem diferentes taxas de digestão, dependendo da constituição do organismo. Presas com estrutura corporal rígidas, como crustáceos, permanecem mais tempo no estômago, enquanto outras, com peixes, são digeridas mais rapidamente. Essas diferentes taxas de digestão podem influenciar na interpretação dos dados da dieta, levando a considerar determinada presa como importante na alimentação, enquanto na verdade permanece mais tempo no estômago devido à taxa mais lenta de digestão. Outros fatores que podem influenciar a análise dos dados são a disponibilidade das presas no ambiente e ainda o ciclo alimentar da espécie estudada, que pode ter horários específicos de alimentação (ZAVALA-CAMIM, 1996).

Vale ressaltar que para a continuidade de enzimas digestível é preferível que opte-se por uma boa e rápida pré-análise (SCHWAMBORN, 2004). Logo que o processo enzimático é contínuo até a fixação.

Apesar das dificuldades metodológicas, a partir dos estudos de análise de conteúdo gástrico é possível obter informações a respeito dos hábitos alimentares de peixes, que resultam em diversos estudos sobre a alimentação natural e identificação de características tróficas da ictiofauna. Uma das principais características é a plasticidade alimentar, que vêm sendo descrita em vários estudos tróficos para a maioria dos peixes teleósteos (ABELHA *et al.*, 2001). O maior desafio, no entanto, ainda se refere à quantificação de itens de diferentes tamanhos, consistência e estado de digestão, procurando não subestimar a importância de itens numerosos e não superestimar a importância de itens raros, o que geralmente ocorre em análises baseadas somente em ocorrência (ARANHA, 1993).

2.4 Classificação dos peixes quanto aos alimentos consumidos

Diversos estudos tróficos têm agrupado as espécies de peixes em “grupos funcionais quanto ao modo de alimentação”, “unidades tróficas”, “posições tróficas”, “status tróficos” e “categorias ictiotróficas”, de acordo com o recurso alimentar dominante na dieta. Os principais tipos de alimentação podem ser classificados em: planctivoria (consumo de plâncton), detritivoria (consumo detritos), iliofagia (consumo de sedimentos em conjunto com matéria orgânica), piscivoria (consumo de peixes), insetivoria (consumo de insetos aquáticos ou terrestres), herbivoria (consumo de vegetais) e bentivoria (alimentação baseada em organismos da região bentônica).

Os iliófagos são peixes que ingerem substrato formado por lodo ou areia, porém não representa o alimento real. A ingestão do substrato é feita porque nele são encontrados os alimentos procurados (animal, vegetal ou detrito). O trato alimentar dessas espécies é altamente adaptado, apresentando moela e intestino longo e enovelado, requisitos necessários para um melhor aproveitamento de alimentos de difícil digestão e baixo valor nutritivo. Essa categoria trófica é considerada como tendo importante papel na ciclagem de nutrientes (ZAVALLA-CAMIN, 1996; AGOSTINHO, *et al.*, 1997).

A existência de espécies que consomem tanto invertebrados aquáticos quanto terrestres demonstra a importância da manutenção do equilíbrio ecológico tanto do ambiente aquático quanto do terrestre. Essa plasticidade no hábito alimentar pode servir de mecanismo de aceleração da incorporação de nutrientes de origem alóctone do ambiente aquático. O surgimento de dietas generalistas em detrimento à especialista é influenciado, em ambientes de água doce, devido à grande instabilidade intrínseca do corpo d'água (LOWE-MCCONNELL, 1999 *apud* DIAS *et al.* 2005).

As espécies planctívoras são consumidoras primárias, ingerindo os organismos que são considerados a base da cadeia alimentar das comunidades do meio aquático. A planctivoria é importante para diversas espécies de peixes, que em sua maioria consomem o plâncton em alguma fase do desenvolvimento ontogenético, principalmente nos iniciais (ABELHA *et al.*, 2001). Entretanto, algumas espécies continuam consumindo plâncton na fase adulta.

A plasticidade na dieta de peixes obedece a limites pré-estabelecidos pela forma do tubo digestivo, cujas estruturas podem refletir as tendências alimentares da espécie (FUGI & HAHN, 1991). Os peixes detritívoros possuem adaptações anatomo-fisiológicas para captura e digestão de detritos e para lidar com a grande quantidade de matéria inorgânica, frequentemente areia, associada com os detritos orgânicos (PEREIRA & RESENDE 1998).

Apesar da plasticidade trófica das espécies ícticas e a influência das variações ambientais na dieta das espécies e na abundância e variedade das guildas tróficas, algumas espécies possuem restrições alimentares mesmo com a alta disponibilidade e ampla distribuição de alguns recursos no ambiente. As espécies com essas restrições alimentares são aquelas em que as adaptações morfológicas as tornam especializadas, estabelecendo limites para mudanças da dieta, como no caso dos iliófagos. Nesses casos as espécies ocupam a mesma posição trófica em diferentes comunidades, não mudando de categoria trófica independente das variações de um ecossistema para o outro (AGOSTINHO, *et al.*, 1997; FRANCISCO, 2004).

3. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A hidrodinâmica do rio Solimões tem influência na dieta alimentar da fauna ictiológica dos peixes vendidos no porto de Tabatinga-AM?

4. HIPÓTESE

A flutuação temporal da hidrodinâmica do rio Solimões é marcada por dois períodos visivelmente diferenciados a enchente e a vazantes (seca), que alteram tanto a fisionomia da floresta quanto a composição zoológica das zonas alagáveis. Quando sobem, as águas inundam grandes áreas de florestas como as várzeas, igapós, buritizais, campinas e campinaranas, os rios passam a ligar-se diretamente com lagos e lagoas e abrem caminho para um constante processo de transição dos peixes entre esses ambientes, seja para reprodução ou em busca de alimentos.

Quando baixam as águas, os ambientes antes alagados tornam-se terra restando apenas algumas poças e lagos, espécies de plantas frutíferas antes abundantes desaparecem e outras que eram imperceptíveis durante o período de cheia passam a ser as mais abundantes nos ambientes de lago durante a seca.

Ter o conhecimento da dieta alimentar dos peixes amazônicos é de extrema importância, pois é através desses dados que teremos acessos à por exemplo, a diversidade de alimentos que consomem (frutas, insetos, plânctons, algas, entre outros) ou mesmo a falta, um outro aspecto importante é a sua mudança na dieta alimentar dependendo do período hidrográfico. A cheia e a seca na Amazônia transformam completamente o ambiente, algumas espécies acompanham essas mudanças, na cheia com o ambiente mais rico em alimentos sua dieta é composta basicamente por frutas e algas, já na seca se tornam mais competitivos e se alimentam de insetos e dependendo da espécie, passam a consumir outros peixes, a complexidade da cadeia alimentar é impressionante. Há poucos estudos relacionados a dieta alimentar principalmente no alto Solimões.

Em concordância a isso, consideramos que a hidrodinâmica do rio Solimões afeta de forma direta a composição alimentar dos peixes vendidos no porto de Tabatinga, causando uma variação na riqueza e na diversidade de alimentos ingerido em ambos os períodos.

5. OBJETIVOS

5.1 Geral

Descrever a composição da dieta alimentar das espécies comercializadas nos períodos de enchente e Vazante na cidade de Tabatinga/AM.

5.2 Específicos

- ✓ Revisar a bibliografia sobre ictiologia amazônica;
- ✓ Realizar o levantamento das espécies comercializadas na cidade de Tabatinga em cada período;
- ✓ Coletar as espécies mais abundantes na cidade de Tabatinga-AM;
- ✓ Identificar as espécies coletadas;
- ✓ Analisar o conteúdo estomacal das espécies coletadas;
- ✓ Analisar estatisticamente os dados coletados para ambos os períodos.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1 Área de Estudo

A cidade de Tabatinga está localizada na mesorregião do Alto Solimões, distante da Capital do Estado 1.108 km em linha reta e 1.573 km por via fluvial. Possui uma área territorial de 3.225,064 km², com clima equatorial úmido, temperatura média de 25,9°C e pluviosidade anual de 2.700 mm. Situa-se cartesianamente a 4°15'12'' de latitude sul e 69°56'19'' de longitude oeste, estando a 73 m acima do nível do mar. A população é de 61.098 habitantes (IBGE, 2020).

Quanto a geologia da região estudada, o Projeto RADAM BRASIL (1977) definiu que a litologia da área é constituída em grande parte por um solo Podzólico (solos não hidromórficos) Vermelho Amarelo álico plíntico latossólico moderado com textura argilosa. Uma característica encontrada no solo de Tabatinga é o linhito, em camadas com espessura de 1,50 m, mencionando ainda que "sobre esta camada de linhito foi encontrado dois fragmentos de madeira, uma parte carbonizada e outra petrificada e negra em lâminas brilhantes, pelo óxido de ferro", aflorando assim "leitos horizontais de argilas com veios de carvão argiloso", argilito com a coloração cinza-azulado.

Em seus aspectos geomorfológicos a área é caracterizada pelo RADAMBRASIL (1977) como unidade morfoestrutural de planície amazônica onde houve acumulação de sedimentos fluviais quaternários que ocorrem em formas de faixas ao longo das margens dos rios.

Quanto à vegetação, o local de estudo é caracterizado como sedo de floresta tropical ombrófila aberta. Sua principal característica é apresentada pela copa das árvores que não se tocam, possibilitando no espaço entre elas o crescimento das palmeiras onde os estratos arbustivos são mais fechados, com ou sem lianas. As partes mais úmidas apresentam grupamentos mais densos (palmeiras). Nos interflúvios tabulares e nos dissecados em cristas e colinas, elas vão se escasseando restringindo-se ao fundo dos talwegues ou próximo a eles. São substituídas pelos cipós nos terraços, principalmente ao longo dos rios de água preta. As espécies que dão maior ênfase à fitofisionomia são as arbóreas do gênero *Virola* (ucuuba), *Thyrsodium* (amaparana), *Macrolobium* (ipê-da-várzea) e as *Arecaceae*: *Oenocarpus bataua* (patauá) e a *Iriarteia exorrhiza* (paxiúba) (RADAMBRASIL, 1977). Por ser uma região de floresta ombrófila aberta os tipos de solo encontrados são hidromórficos gleyzados eutróficos, podzólico vermelho amarelo e latossolo amarelo.

Figura 04 - Mapa do Município de Tabatinga.



Fonte: Google Earte, adaptado; 2021.

6.2 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de abordagem quantitativa. Sampieri (2014) destaca que este tipo de metodologia utiliza a coleta de dados para provar hipóteses com base na medição numérica e na análise estatística, com a finalidade de estabelecer padrões comportamentais e provar teorias. Utiliza-se de métodos de coleta padronizados e uniformes para todos os casos, os dados são obtidos através da observação, medição e documentação e os instrumentos de coleta utilizados são aqueles que já demonstraram ser válidos em estudos anteriores.

Quanto aos objetivos, Sampieri (2014) classifica nosso tipo de pesquisa como sendo do tipo descritivo. Muitas vezes, o objetivo do pesquisador é descrever fenômenos, situações, contextos e eventos; isto é, para detalhar como eles são e se manifestam. Os estudos descritivos procuram especificar as propriedades, características e perfis de pessoas, grupos, comunidades, processos, objetos ou qualquer outro fenômeno que seja objeto de análise, ou seja eles pretendem apenas medir ou coletar informações de forma independente ou conjunta, sobre os conceitos ou variáveis a que se referem, seu objetivo não é indicar como se relacionam.

Ainda, de acordo com os procedimentos, esta pesquisa pode ser classificada como do tipo levantamento. Gil (2010) destaca que este tipo de pesquisa se caracteriza pelo contato direto com o objeto de estudo cujo comportamento se deseja conhecer. Neste tipo de estudo, não são pesquisados todos os integrantes da população estudada. Antes seleciona-se, mediante

procedimentos estatísticos, uma amostra significativa de todo o universo, que é tomada como objeto de investigação. As conclusões obtidas com base nessa amostra são projetadas para a totalidade do universo, levando em consideração a margem de erro, que é obtida mediante cálculos estatísticos. O autor ainda destaca que entre as principais vantagens dos levantamentos estão o conhecimento direto da realidade, a economia e rapidez e quantificação. Z

6.3. Procedimentos metodológicos

A revisão bibliográfica é parte fundamental quando se realiza qualquer trabalho científico, principalmente quando se leva em consideração a magnitude e a importância do tema em abordagem. Neste sentido, a revisão da bibliografia deu-se em todo o transcorrer do trabalho, pois sabemos que quando se trata de trabalhos referentes a identificação de qualquer organismo vivo, independente de seu grupo taxonômico, são constantes as alterações e a realocação das espécies, causados principalmente pela evolução dos métodos de estudos.

Para revisar a bibliografia sobre ictiologia amazônica foi realizado uma pesquisa no google acadêmico no dia 12/12/2020, a palavra chave utilizada na pesquisa foi “dieta alimentar”, com base na pesquisa obtivemos o total de 3.150 artigos e teses. Porém a palavra chave utilizada foi considerada muito abrangente, foi preciso delimitar. Logo foi realizada uma nova pesquisa considerando palavras mais específicas, procurando pela temática “dieta alimentar dos peixes amazônicos” obtivemos o total de 1.030 arquivos, dois quais foram selecionados apenas 60 para leitura e revisão da bibliografia, alguns dos artigos escolhidos estavam em inglês, logo foi necessário realizar a tradução para o português, para tal foi utilizado o google tradutor. Também foram consultados alguns livros como peixes do Rio Madeira na 1º, 2º e 3º edição.

Para dar início à coleta dos estômagos, foi realizada primeiramente uma pesquisa nas feiras de Tabatinga, a fim de averiguar quais espécies de peixes são mais vendidas (consequentemente mais consumidas), para coletar os dados o horário escolhido foi das 6:30 as 8:30 da manhã. A pesquisa se deu através de registros fotográficos como pode ser observado (figuras 02 e 03), foram realizadas anotações contendo o nome popular das espécies a quantidade e o dia em que a pesquisa foi realizada.

Figura 02 - Pesquisa dos peixes comercializados nas feiras de tabatinga 1º semestre de 2021.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 03 - Variedades de espécies de peixes comercializados nas feiras de tabatinga, 2º semestre de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal.

Para a realização da coleta de estômagos, Todos os peixes foram comprados, as espécies selecionadas, foram as que se apresentavam em maior quantidade nas feiras visitadas. O registro das espécies foi feito através de fotografias. Também foram criadas tabelas de registro utilizando o programa Microsoft Office Excel 2016, contendo o nome popular da espécie, o número de coleta, o período (enchente ou vazante) e a data no qual foi realizada a pesquisa.

Para Lakatos (2002) a tabela é um método estatístico sistemático de apresentar os dados em colunas verticais ou fileiras horizontais, que obedece à classificação dos objetos ou materiais da pesquisa. É um bom auxiliar na apresentação de dados, uma vez que facilita, ao leitor, a compreensão e interpretação rápida da massa de dados, podendo este, apenas com uma olhada, apreender importantes detalhes e relações. Todavia seu propósito mais importante é ajudar o investigador na distinção de diferenças, semelhanças e relações, pela clareza e destaque que a distribuição lógica e a apresentação gráfica oferecem às classificações.

Também foi criado um banco de imagens contendo fotos de todas as espécies coletadas em ambos os períodos, para auxiliar na identificação taxonômica da espécie, após serem registradas, os estômagos foram coletados através de uma incisão no abdômen, optou-se pelo congelamento para análise posterior. Todas as amostras foram devidamente etiquetadas, com data de coleta, espécie coletada e quantidade (Fig. 04).

Figura 05 - Estômagos coletados, etiquetados e congelados.



Fonte: Arquivo pessoal.

A identificação taxonômica das espécies foi feita com auxílio de bibliografia especializada e atualizada. Aqui podemos citar os trabalhos de identificação de espécies amazônicas mais recentes, Queiroz *et al.*, (2013), Soares, *et al.*, (2008), Ferreira *et al.*, (2007) e Santos *et al.*, (2006) que fizeram a revisão e classificação das principais espécies de peixes da bacia amazônica. É importante deixar claro que existem muitos outros trabalhos referentes a identificação taxonômica

A descrição da dieta das espécies da ictiofauna coletada foi feita por meio da análise do conteúdo gástrico. Para a realização de tal análise os estômagos retirados dos exemplares foram abertos e observado o estado de repleção (ER). O ER é uma análise da quantidade de alimento encontrada no estômago que é obtido a partir de observação visual do volume de conteúdo gástrico. Para isso os estômagos foram levados ao laboratório de Biologia na Universidade do Estado do Amazonas, para realizar as análises necessárias, com o auxílio e supervisão do técnico responsável pelo laboratório.

Para realizar a observação do estado de repleção, os estômagos foram descongelados e exposto em uma placa de Petri, em seguida com o auxílio de um bisturi número 21 foi feito uma incisão em torno do estômago para poder visualizar seu conteúdo (figura 05, 06, 07 e 08).

Figura 07 - Conteúdo estomacal em exposição.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 07 - Incisão no estômago para análise do conteúdo estomacal.



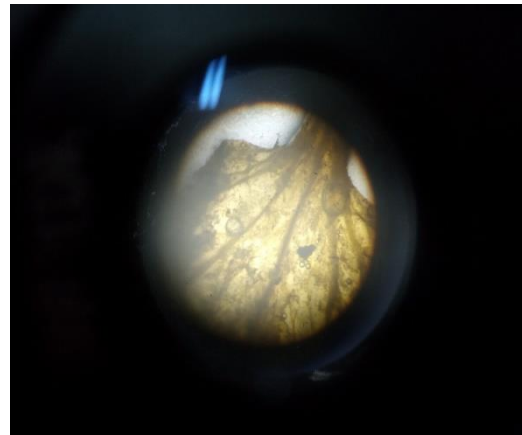
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 07 - Analisando o conteúdo estomacal.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 08 - Estomacal observado através de uma lupa Estereomicroscópio.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os alimentos ainda serão classificados de acordo com sua origem: autóctones para os de origem terrestre e alóctone para os de origem aquática, afim de averiguar, a preferência alimentar em ambos os períodos hidrológico.

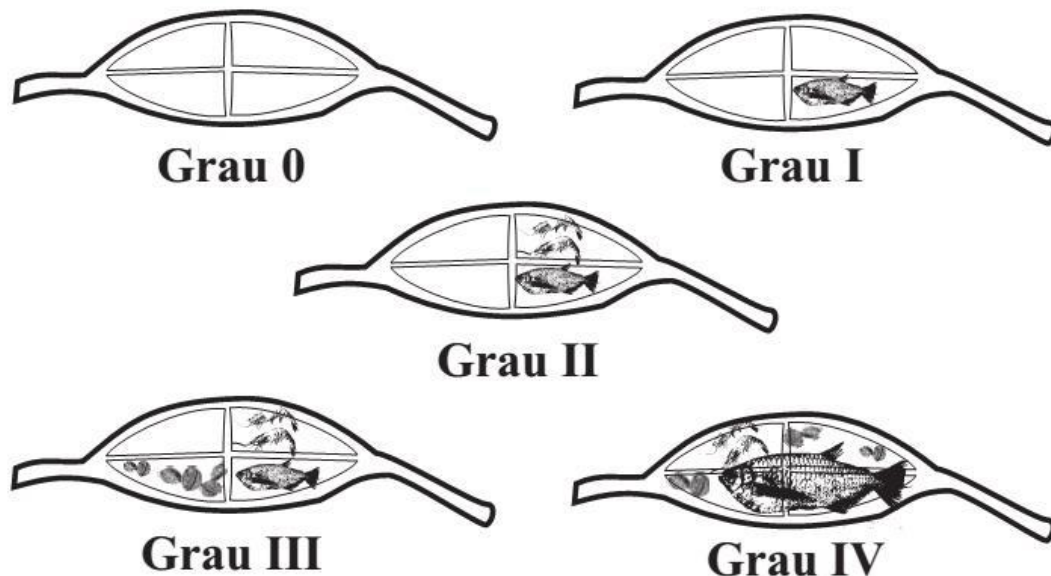
A contribuição de cada item alimentar na constituição da dieta de cada espécie será determinada através da frequência de ocorrência (%FO), que é definida como o número de estômagos em que uma determinada presa ocorre dividido pelo número total de estômagos com presença de itens alimentares (FONTELES-FILHO, 1989). A comparação dos conteúdos estomacais coletados no período de enchente e vazante foi feita através das tabelas de registro, assim, as tabelas foram analisadas para identificar, as diferenças ou similaridades em ambos os períodos.

6.4 Análise dos Dados

Os dados serão analisados usando métodos estatísticos para definir os índices de riqueza no hábito alimentar das espécies coletadas. Para isso, serão usados *softwares* que são capazes de gerar gráficos e tabelas que apresentam estatisticamente os dados coletados. Entre estes softwares destacam-se o Microsoft Office Excel. Os gráficos, utilizados com habilidade, podem evidenciar aspectos visuais dos dados, de forma clara e de fácil compreensão. Em geral, são empregados para dar destaque a certas relações significativas. A representação dos resultados estatísticos com elementos geométricos permite uma descrição imediata do fenômeno.

O Volume Relativo (VR) de cada item no estômago foi calculado segundo Soares (1979), onde é feita uma estimativa visual de um determinado item em relação ao volume de todos os itens alimentares presentes no estômago do exemplar, considerando o volume total do conteúdo estomacal. O conteúdo estomacal não identificado será denominado conteúdo digerido, como observado na figura 09.

FIGURA 09 - Escala adotada para o grau de repleção.



Fonte: Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em Conteúdos gástricos (www.uel.br).

O Resultado encontrado será expresso em porcentagem conforme a escala adotada no estudo:

Grau 0 = para estômagos vazios;

Grau I = para estômagos preenchidos até 25%;

Grau II = para estômagos preenchidos de 25% a 50%;

Grau III = para estômagos preenchidos de 50 a 75%;

Grau IV = para estômagos preenchidos de 75 a 100%.

A Frequência de Ocorrência (FO), que é a frequência que um item alimentar é consumido por uma espécie, será calculada segundo Hyslop (1980), considerando o número de estômagos onde ocorreu o determinado item, em relação ao total de estômagos com alimento da mesma espécie. Vale ressaltar que existe outros autores que utilizam o mesmo cálculo, porém levam em consideração outros aspectos fisiológicos do peixe. A frequência de ocorrência fornece informações sobre a seletividade ou preferência do alimento ingerido. Essa análise será realizada utilizando métodos proposto por Hyslop (1980), onde a FO será estimada por meio da equação:

$$FO = \frac{ni \times 100}{n}$$

Onde, FO = Frequência de ocorrência.

ni = nº de estômagos com o item i

n = nº de estômagos com alimento

FO = frequência de ocorrência do determinado item (%)

VR = volume do determinado item (%)

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados ao todo cem (100) espécimes, pertencentes a 04 ordens, 09 famílias e 14 espécies, conforme mostra a tabela 01 abaixo. Durante a cheia foram coletados 42 espécimes e durante a seca 58. A ordem mais abundante foi Characiformes, com 67% das espécies, seguida de Siluriforme (18%), Clupeiforme (13%) e Osteoglossiformes (2%).

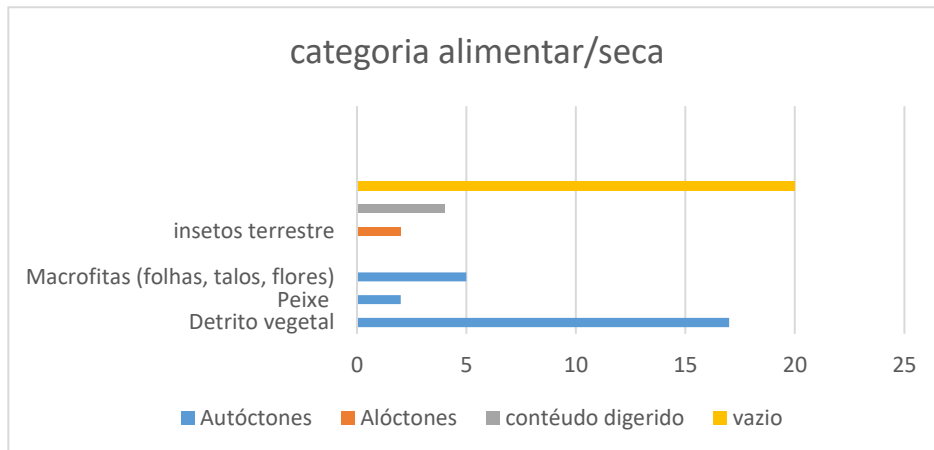
Tabela 01. Espécies coletadas nas feiras de tabatinga, no segundo semestre de 2020 (outubro a janeiro de 2021) e primeiro semestre de 2021 (fevereiro a maio).

PEIXES COLETADOS NAS FEIRAS DE TABATINGA 2020/2021				
ORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	QTD	
			V	C
CHARACIFORMES	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i> QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013).	18	12
	Characidae	<i>Brycon amazonicus</i> QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013).	04	01
		<i>Brycon melanopterus</i> . SOARES <i>et al.</i> ,(2008)	10	05
		<i>Piaractus brachypomus</i> SOARES <i>et al.</i> ,(2008)	01	0
		Prochilodontidae	<i>Semaprochilodus insignis</i> . SOARES <i>et al.</i> ,(2008)	11
	Anostomidae	<i>Anostomoides laticeps</i> QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013)	0	01
	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i> . SANTOS <i>et al.</i> , (2006)	01	03
	SILURIFORMES	Pimelodidae	<i>Pinirampus pirinampu</i> SANTOS <i>et al.</i> , (2006)	03
		<i>Brachyplatystoma vaillanii</i>	01	0

		SANTOS <i>et al.</i> , (2006)		
		<i>Pimelodus blochii</i>	0	07
		SANTOS <i>et al.</i> , (2006)		
	Doradidea	<i>Lithodoras dorsalis</i> .	01	0
		SANTOS <i>et al.</i> , (2006)		
		<i>Pterodas granulosus</i> .	01	02
		QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013).		
OSTEOGLOSSIFORMES	Osteoglossidae		01	01
		<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013).		
CLUPEIFORMES	Pristigasteridae	<i>Triportheus elongatus</i> QUEIROZ <i>et al.</i> , (2013).	06	07
		Total	58	42

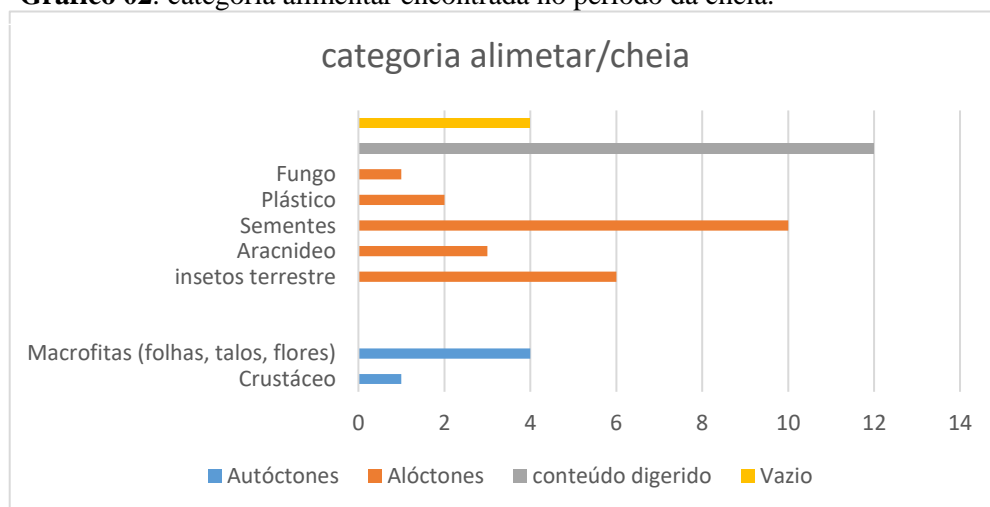
Fonte: Arquivo pessoal.

Em relação a categoria alimentar, os espécimes coletados foram classificados como autóctones e alóctone. Alóctones alimentos ingeridos provenientes do ambiente terrestre (insetos, aracnídeos, artrópodes) e autóctones de origem aquática (peixe, moluscos, algas). Os alimentos ingeridos foram separados de acordo com o período hidrológico no qual foi coletado. No período da seca o item alimentar mais consumido foi o de origem autóctone, mais especificamente detritos vegetais encontrados na grande maioria nos estômagos da espécie *Prochilodus nigricans*, seguido pelo consumo de macrófitas aquáticas, insetos aquáticos e peixe, pode ser observado que em algumas espécimes não foi possível realizar a identificação dos itens ingeridos, pois se encontravam em grande parte digerido, também é perceptível que no período da seca foi consumido pouquíssimo alimento de origem alóctone, sendo superior, os alimentos de origem aquática, como pode ser observado no gráfico 01.

Gráfico 01: Categoria alimentar encontrada no período da seca.

Fonte: Arquivo pessoal.

Já no período da cheia os itens alimentares foram mais diversos, o item alimentar predominante foi de origem alóctone, as sementes foram as que mais foram encontradas. Na cheia os alimentos de origem alóctones foram os predominantes na alimentação das espécies cujo os estômagos foram analisados, diferente do que ocorreu no período da seca. Também foram encontrados em dois estômagos pedaços de plásticos, junto com o restante do alimento ingerido, a primeira espécie a ser encontrada foi *Pimelodus blochii*, conhecida popularmente como Mandí, onde além das sementes ingeridas, foi ingerido também um pequeno pedaço de saco plástico, a segunda espécie onde o mesmo se repetiu foi *Anostomoides laticeps*, famoso Aracu, vale ressaltar que em ambas as espécies os estômagos se encontravam cheios, como observado no gráfico 02.

Gráfico 02: categoria alimentar encontrada no período da cheia.

Fonte: Arquivo pessoal.

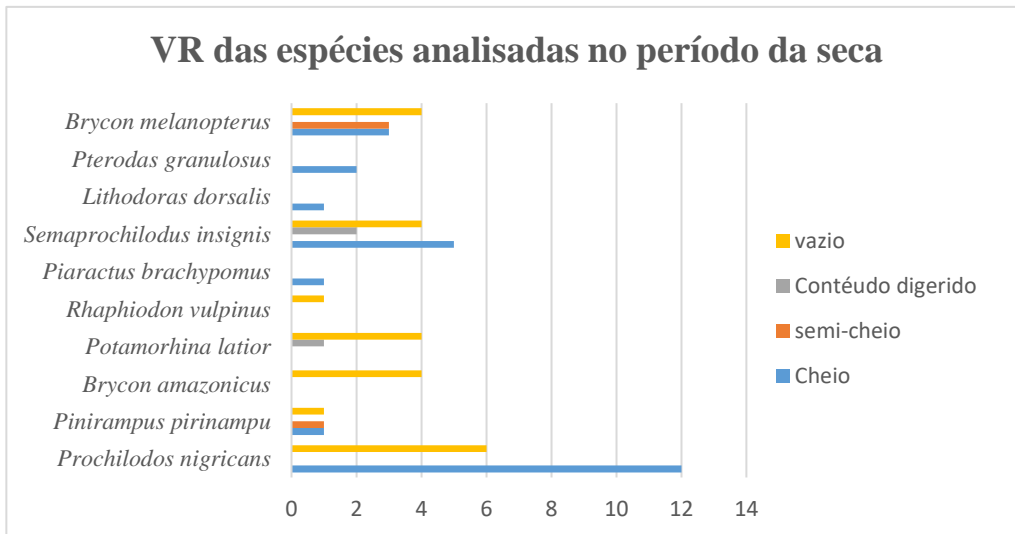
Winemuller *et al.*, (2018), foi o primeiro a realizar estudos, referente a ingestão de plástico por peixes Amazônicos, em seu estudo referente a microplástico 80% das espécies de três guildas tróficas apresentaram o item pesquisado. Ainda segundo o mesmo, regiões com altas temperaturas e níveis de radiação UV promove a degradação termooxidativa mais rápido e fotodegradação de plástico.

Vale ressaltar que os plásticos ingeridos, encontrado na pesquisa, não foram identificados com o auxílio do microscópio, pois eram visíveis a olho nu. Ambos com o tamanho superior a 01 cm.

O autor ainda relaciona a cor do plástico ingerido com o tipo de alimentação, em seu estudo os peixes onívoros, ingeriram preferencialmente partículas de plástico preto, isso significa que a coloração do plástico é associada ao tipo de alimentação do peixe. Logo que em sua pesquisa, outras espécies, a cor do plástico predominante foi o azul, em outras, vermelho. O comportamento alimentar demonstrou desempenhar um importante papel na ingestão de resíduos plásticos por peixes.

Na pesquisa realizada assim como no trabalho de Winemuller *et al.*, (2018), a coloração de plástico encontrada foi o preto, ingerido pela espécie *Anostomoides laticeps*, um peixe onívoro, comumente consome material vegetal e insetos, o plástico foi encontrado misturado ao detrito vegetal, também com a coloração preta. Já a encontrada na espécie *Pimelodus blochii*, o plástico encontrado foi na cor branco, junto às sementes ingeridas.

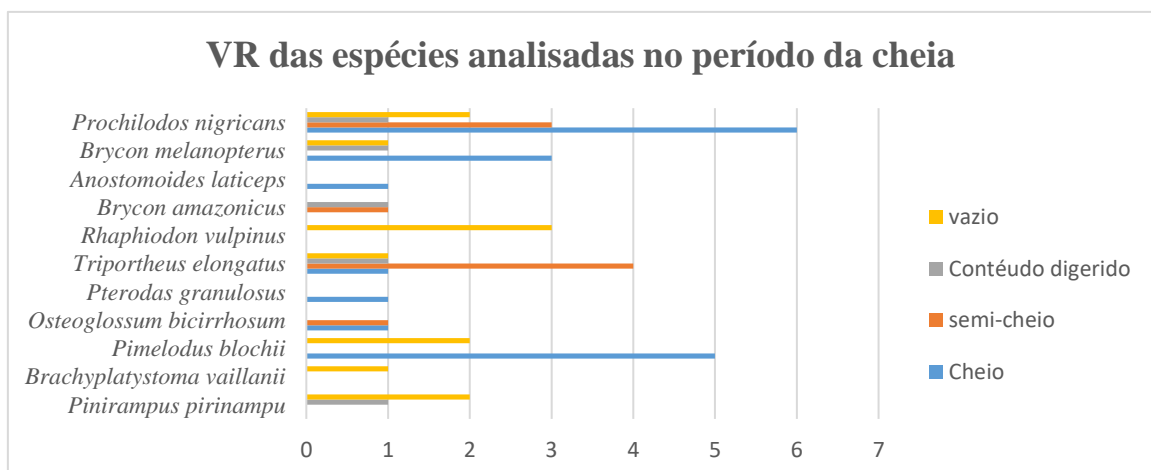
No período da seca, foram analisados 58 estômagos pertencentes a 10 espécies, utilizando a escala adotada, a espécie com o maior Valor Relativo foi *Prochilodus nigricans* com o total de 12 estômagos cheios e seis vazios, nenhum dos estômagos analisados demonstraram estar semi-cheio ou vazio, já a espécie *Brycon amazonicus*, todas as amostras analisadas estavam vazias, não demonstrando qualquer aspecto de material digerido. A maioria dos estômagos analisados estavam vazios, pouquíssimas espécies demonstraram possuir qualquer resquício de conteúdo digerido (Como mostrado no gráfico 03).

Gráfico 03: Grau de repleção encontrado no período da seca.

Fonte: Arquivo pessoal.

Muitos autores associam a quantidade de estômagos vazios ao nível da água, durante a estação seca, como o nível da água cai, muitos peixes são forçados por corrente abaixo ou em reservatórios e podem acomodar-se num espaço vital restrito, de modo gradativo. As fontes de alimento para a maioria dos peixes (exceto predadores) tornam-se extremamente escassos, de forma que muitas cessam completamente a sua alimentação e as reservas de gordura armazenada são utilizadas, (FINK & FINK, 1978).

No período da seca assim como na cheia a espécie que mais apresentou o conteúdo estomacal com maior Volume Relativo foi *Prochilodus nigricans*, também foi a que mais apresentou estômagos semi-cheio, seguida pela espécie *Pimelodus blochii*. A grande maioria das espécies apresentaram estômagos se não cheios, com algum resquício de conteúdo digerido. A quantidade de estômagos vazios foi menor, como observado no gráfico 04.

Gráfico 04: Grau de repleção encontrado no período da cheia.

Fonte: Arquivo pessoal.

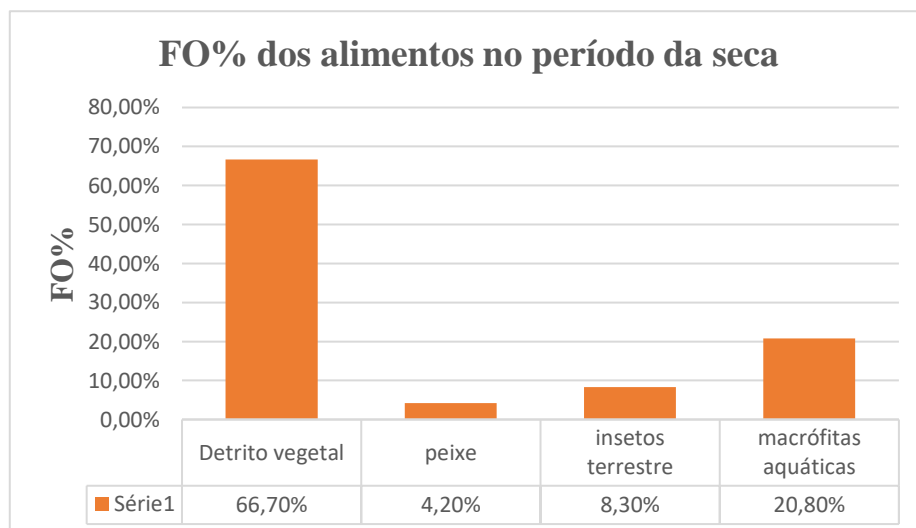
Kiel (1984), em seu trabalho referente a dieta alimentar, analisou 103 exemplares de Curimatá (*Prochilodus nigricans*), destes apenas 3 estavam com o estômago vazio. Seus resultados revelaram que os "dejetos orgânicos" foram o item de maior abundância e frequência, seguido pelas algas. Resultados também encontrados no presente estudo.

Para o *Brycon amazonicus*, espécime encontrado em ambos os períodos, a análise do seu conteúdo estomacal demonstrou que não houve ingestão de alimentos por parte dos mesmos, porém em estudos já realizados, demonstram e revelaram sua preferência alimentar, que vai de frutos, sementes, folhas e insetos, sendo por isto classificadas como onívoros (PEREIRA-FILHO, 2001).

Pereira-Filho (2001), também encontrou uma porcentagem muito alta de estômagos vazios em ambos os períodos (vazante e cheia) ou com pouco conteúdo estomacal (grau de repleção de até 10%), somente 10 exemplares apresentaram estômagos com mais de 50% de grau de repleção em seu estudo.

Para frequência de ocorrência (Fo%) dos itens analisados no período da seca, os itens mais recorrentes foram os detritos vegetais ou detritos orgânicos, apareceram em 66,7% dos estômagos analisados, seguida pelas macrófitas aquáticas, insetos terrestre e peixe, como podemos observar a alimentação das espécies analisadas foi bastante reduzida ou mesma limitada, já que a espécie com o maior número de estômagos cheios e onde também foi mais recorrente o mesmo alimento é classificada como detritívora, alimenta-se de algas perifíticas, microrganismos animais e matéria orgânica em decomposição, geralmente depositada no fundo dos rios (SANTOS, 2006). Possui a maior facilidade de conseguir alimentos em relação as demais, como observado no gráfico 05.

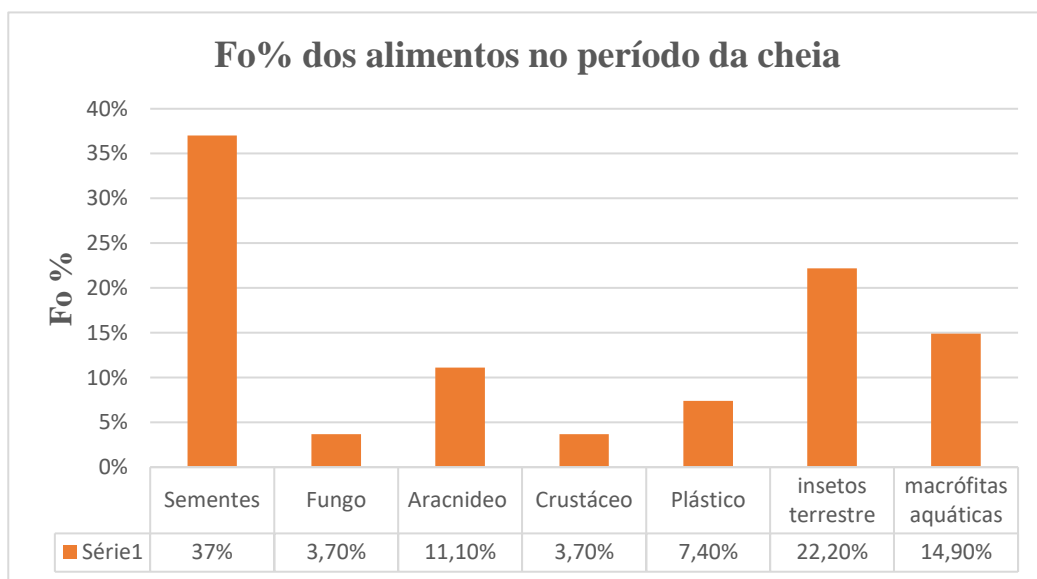
Gráfico 05: Frequência de ocorrência encontrado no período da seca.



Fonte: Arquivo pessoal.

Diferente do que ocorreu na seca, o alimento de maior frequência foram as sementes, dos 43 estômagos analisados 37% eram sementes na grande maioria o fruto já havia sido digerido, seguido pelos insetos terrestre, macrófitas aquáticas, aracnídeo, fungo, crustáceo e o plástico, é visível a diferença na variedade de alimentos na seca e cheia. Lowe-McConnell (1987) postula que, em geral, peixes de regiões tropicais não apresentam especializações tróficas, modificam sua dieta conforme o crescimento, mudanças de biótopo ou de acordo com flutuações estacionais. Esta sazonalidade é induzida principalmente por mudanças no nível d'água que afetam o habitat e conseqüentemente a disponibilidade de alimento.

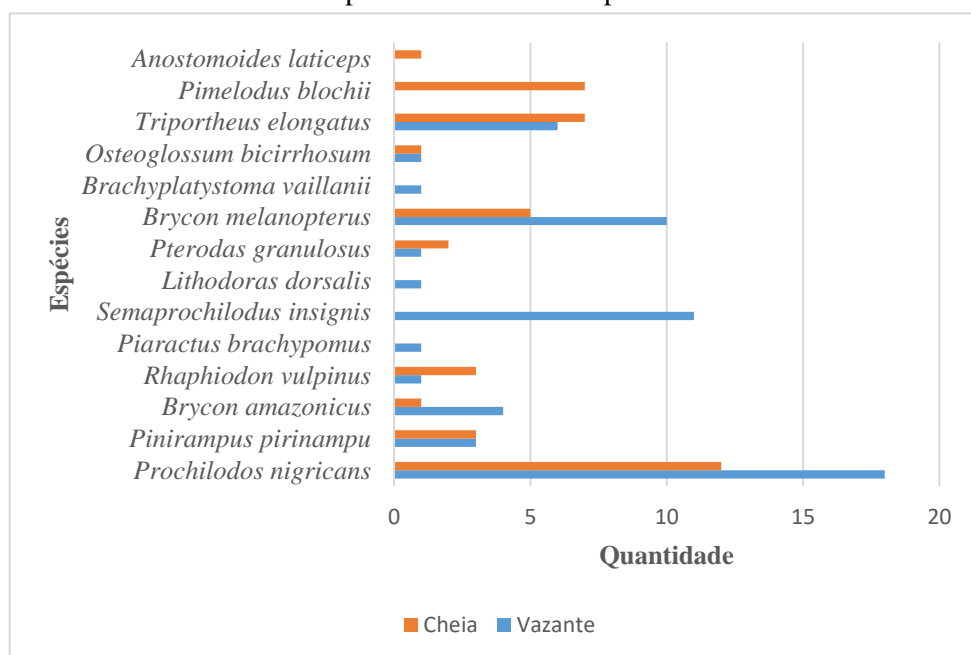
Gráfico 06: Frequência de ocorrência encontrado no período da cheia.



Fonte: Arquivo pessoal.

No total foram analisadas 14 espécies em ambos os períodos, a espécie que mais se destacou, não somente por apresentar uma maior quantidade de estômagos cheios, mais também por apresentar a maior frequência de ocorrência foi a *Prochilodus nigricans*, conhecida popularmente como “Curimatá”, foram analisados um total de 30 espécimes, 18 no período da vazante e 12 na cheia. Das 14 espécies analisadas apenas 04 espécies foram encontradas na vazante, cujas espécies são: *Brachyplatystoma vaillanii*, *Lithodoras dorsalis*, *Semaprochilodus insignis* e *Piaractus brachypomus* e 02 espécies no período da cheia, *Anostomoides laticeps* e *Pimelodus blochii*, 06 espécies foram encontrados na vazante e cheia, *Pinirampus pirinampu*, *Brycon amazonicus*, *Prochilodus nigricans*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Pterodas granulosus*, *Brycon melanopterus*, *Triportheus elongatus* e *Osteoglossum bicirrhosum*.

Gráfico 07: números de espécimes coletados no período da cheia e vazante.



Fonte: Arquivo pessoal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se descrever a composição da dieta alimentar dos peixes comercializados no município de Tabatinga em ambos os períodos hidrológicos (seca e cheia). No período da seca foram coletados 57 estômagos pertencentes a 10 espécies. Já no período da cheia foram coletados 43 estômagos pertencentes a 8 espécie, vale ressaltar que houveram espécies que foram coletadas em ambos os períodos. Muitos estudos abordam aspectos ou mesmo objetivos mais específicos, porém o trabalho aqui descrito, buscou abordar aspectos mais gerais, pois o laboratório onde foram analisados os estômagos, não possui as matérias necessários para uma análise mais precisa. Como por exemplo, reagentes para análise de microplástico.

Em estudos de ecologia de peixes geralmente o objetivo é determinar qual o item de maior importância e, desta forma, obter informações para a descrição da dieta e hábito alimentar de uma espécie. Essa importância pode ser interpretada tanto em termos de ocorrência, volume, peso e/ou valor energético (Hyslop 1980) e cada um desses componentes pode ser investigado em função da pergunta ecológica que se pretende responder. Na maioria das vezes, a ocorrência e a quantidade (dada geralmente por volume ou por peso) do item são utilizadas para resumir sua importância em um contexto ecológico.

No presente estudo foram utilizados dois métodos o valor relativo, onde se limitava a observação dos estômagos, e através dessa análise visual foi adotada uma escala para tal, e a frequência de ocorrência onde buscou-se analisar quais os alimentos mais consumidos tanto para a seca quanto a cheia.

A grande parte dos estômagos analisados na seca estavam compostos por alimentos de origem autóctone, ou seja, de origem aquática, já os analisados na cheia foram os de origem alóctone (terrestre), os alimentos mais diversos foram os encontrados na cheia, indo de sementes a insetos terrestres, já os encontrados no período da seca se limitaram a detritos.

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).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. **Plasticidade trófica em peixes de água doce**. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23 n.2, p.425-434, 2001. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/2696/2014>>. Acesso em: 04 de julho de 2020.

ALBUQUERQUE, B. W. *et al.* **Áreas alagáveis da Amazonia e seus recursos pesqueiros**. In: LOPES, A. e PIEDADE, M. T. F. *Conhecendo as áreas úmidas da amazônicas: uma viagem pelas várzeas e igapós*. Manaus: editora INPA, 2015

BOWEM, S.H. **Descrição quantitativa da dieta e técnicas de pesca**. Editado por Nielsen, L.A; Jonhson, D.L. Sociedade da pesca Americana, Maryland, 1989.

CARVALHO-FILHO, A., 1994, **peixes: costa brasileira**. São Paulo, marca D'água, 304 p.

CAMARGO, G. *et al.* Relação entre o solo e a profundidade da liteira em uma área de Floresta Tropical Úmida, Manaus, AM. In: ZUANON, J.; VENTICINQUE, E. **Curso de Campo Ecologia de Floresta Amazônica**. Ed. 2, p. 12-13. Nov. 2002.

CPTEC – Centro de Previsão e Estudos Climáticos; IMPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Relatório sobre clima da Amazônia**. Manaus, 2007.

COY, Y. S.; CÓRDOBA, E. A. **Peces de la Cuenca colombiana**. SINCHI, 2000.

ECHER, I. C. **A revisão da literatura na construção do trabalho científico**. v.22, n.2, p.5-20, *Rev. Gaúcha Enferm*. Porto Alegre, jul. 2001.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Ed. 3. Rio de Janeiro: Editora Interciencia, 2011.

FREITAS, C.E.; RIVAS, A.A.F. 2006. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental**. *Ciência e Cultura*, 58:30-32.

Fink & Fink. **A Amazônia Central e seus peixes**. SPL., Acta Amazônica. 1978.

FUGI, R.; Hahn, N.S.; Loureiro-Crippa, V.E.; Novakowski, G.C. 2005. Estrutura trófica da Ictiofauna em Reservatórios. In: Rodrigues, L.; Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Gomes, L.C. (eds.). **Biocenose em Reservatórios: padrões espaciais e temporais**. RiMa editora, São Carlos. p. 185-195.

GASALLA, M. A; SOARES, L. S. H. **Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica.** *Bol. Inst. Pes.* São Paulo, v.27, n.2, 2001, p.243-259. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>>. Acesso em: 04 de julho de 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** Ed. 5. São Paulo: Atlas, 2010.

GOULDING, M.; Barthem, R.; Ferreira, E.J.G. (2003). O atlas da Amazônia. Smithsonian Books. Washington. 253pp.

GOULDING, M. 1980. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history.** Los Angeles, University of California Press, 280p.

HAHN, N., DELARIVA, R. L. 2003. **Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes:** o que estamos usando? *Interciencia* 28 (2): 100-104.

HERRÁN, R. A. **Análisis de contenidos estomacales em peces.** Revisión bibliográfica de los objetivos y la Oceanografía, n.63, p. 1-73, 1998.

HYSLOP, J. 1980. **Stomach contents analysis** – a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17: 411-429.

JUNK, W.J.; Piedade, M.T.F. (1997). Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plant. In: *The Central Amazon Floodplain: ecology of a pulsing system* (Junk, W.J., ed), Springer, Berlin. pp. 147–185.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology.** 2.ed. S.L.: Harper and Collins Publishers, 1998. 581p.

KIEL. **Aspectos ecológicos e fisiológicos de curimata, um Chacacoide Neotropical,** INPA, 1984.

LAKATOS e MARCONI. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados /** Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

LAEVASTU, T. **Manual de métodos de biología pesquera.** España: Acribia Zaragoza e FAO, 1980, 243p.

LOWE MCCONNELL, R.H. 1999. A Fauna de Peixes Neotropicais. In: Lowe McConnell, R.H. (Eds.). **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais.** São Paulo, Brasil: Universidade Federal de São Paulo. p. 129-160.

MARTINS, S.V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil.** Ed. 2, Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.

MENEZES, N. A. **Methods for assessing freshwater fish diversity.** In Biodiversity in Brazil (C. E. M. Bicudo & N. A. Menezes, eds.). CNPq, São Paulo, p. 289 – 295. 1996.

NELSON, J. **Fishes of the World**. 4th ed. John Wiley & Sons Inc., N.Y., 600 p. 2006.

NOGUEIRA, F. F. *et al.* **Análise de parâmetros físico químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis – Goiás**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil e Ambiental, Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária. Goiânia, 2015.

OJASTI, J. 2000. **Manejo de fauna silvestre neotropical**. Dallmeier, F. (editor) Smithsonian.

PEREIRA-FILHO. **Composição corporal e alimentar do matrinxã, *Brycon cephalus*, na Amazônia central**. Acta amazônica, 2001.

QUEIROZ *et al.* **Peixes do rio madeira**, V. 1. São Paulo: Editora Santo Antônio Energia, 2013.

QUEIROZ *et al.* **Peixes do rio madeira**, V. 2, São Paulo: Editora Santo Antônio Energia, 2013.

QUEIROZ *et al.* **Peixes do rio madeira**, V. 3, São Paulo: Editora Santo Antônio Energia, 2013.

RIBEIRO, A. C. *et al.* **Ecologia e biologia de peixes do rio madeira**. 2016

SANTOS, C. J. A. **Composição e estrutura trófica de assembleias de peixes em praias de lagos da Amazônia Central e suas relações com as variáveis ambientais locais**. Dissertação (mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Programa de pós-graduação em biologia de água doce e pesca interior, Manaus, 2013.

SAMPIERI, R. H. **Metodología de la investigación**. Ed. 6. México: McGraw-Hill. 2014.

SANTOS, G. M. *et al.* **Peixes comerciais de Manaus**. IBAMA-AM, Pró-varzea, Manaus, 2006.

SILVA, S.K.L. **Estrutura taxonômica e funcional de comunidades de peixes de riachos no Parque Estadual do Mirador – MARANHÃO**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação. São Luís, 2016.

SILVA, C.C.; FERREIRA, E.J.G; DEUS, C.P. 2008. **Dieta de cinco espécies de Hemiodontidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Balbina, rio Uatumã, Amazonas, Brasil**. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(4): 465-68.

SILVA, D.A.; RODRIGUES P.E.K.; COSTA, S.A.G.L.; CHELLAPPA, N.T.; CHELLAPPA, S. 2012. **Ecologia alimentar de *Astyanax lacustres* (Osteichthyes: Characidae) na Lagoa do Piató, Assú**. Rio Grande do Norte, Brasil, *Biota Amazônia*, 2(2): 54-61.

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

SCHWAMBORN, S. H. L 2004. **Estrutura e organização trófica da comunidade de peixes e caracterização funcional de um prado de capim marinho (*Halodule wrightii* Arscherson) ao largo de uma praia de forno do Cal, Itamaracá, Pernambuco, Brasil**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, Centro de tecnologia e geociências, departamento de oceanografia.

TEIXEIRA, R. L. **Aspectos da ecologia de alguns peixes do arroio Bom Jardim, Triunfo, RS**. Rev. Brasil. Biol., 49 (1): 183-192. 1989.

UIEDA, V.S.; CASTRO, R. M. C. **Coleta e fixação de peixes de riachos**. Pg. 1-22. In: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. e Peres-Neto, P.R. Ecologia de peixes de riacho. Vol. 6. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, 1999.

WINEMULLER *et al.*, **primeira conta da poluição do plástico que afeta os peixes de água doce no Amazônia: Ingestão de entulho plástico por piranhas e outras serraselmides com hábitos alimentares diversos**, Universidade de Florença, 2018.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: Eduem, 1996.

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

R173d Ramires, Luciana da Silva
Dieta alimentar dos peixes comercializados no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021 na cidade de Tabatinga-Am / Luciana da Silva Ramires. Manaus : [s.n], 2021.
45 f.: color.; 31 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2021.
Inclui bibliografia
Orientador: Iatiçara Oliveira da Silva

1. dieta alimentar. 2. estômagos. 3. Amazônia. I. Iatiçara Oliveira da Silva (Orient.). II. Universidade do Estado do Amazonas. III. Dieta alimentar dos peixes comercializados no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021 na cidade de Tabatinga-Am

Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463