



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA



LUCAS RAFAEL VIEIRA FREIRE

***AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE PEIXES CAPTURADOS NO BAIXO
SÃO FRANCISCO***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Campus de Engenharia e
Ciências Agrárias, como requisito parcial
para a Obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.

Rio Largo - AL
2021

LUCAS RAFAEL VIEIRA FREIRE

***AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE PEIXES CAPTURADOS NO BAIXO
SÃO FRANCISCO***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Campus de Engenharia e
Ciências Agrárias, como requisito parcial
para a Obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Elton Lima Santos

Rio Largo - AL
2021

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

F866a Freire, Lucas Rafael Vieira

Avaliação do conteúdo estomacal de peixes capturados no Baixo São Francisco. / Lucas Rafael Vieira Freire – 2021.
26 f.; il.

Monografia de Graduação em Zootecnia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2021.

Orientação: Prof. Dr.. Elton Lima dos Santos

Inclui bibliografia

1. Piscicultura. 2. Peixes. 3. Rio São Francisco. I. Título.

CDU 639.34

Folha de Aprovação

LUCAS RAFAEL VIEIRA FREIRE

***AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE PEIXES CAPTURADOS NO BAIXO
SÃO FRANCISCO***

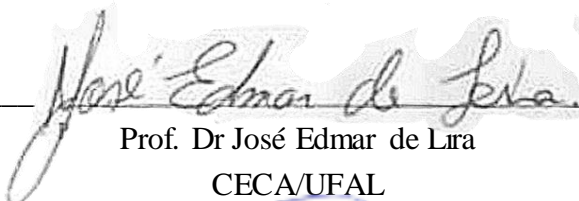
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Campus de Engenharia e
Ciências Agrárias, como requisito parcial
para a Obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovado em: 11/06/2021

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Elton Lima Santos (ORIENTADOR)
CECA/UFAL



Prof. Dr. José Edmar de Lira
CECA/UFAL



Msc. Jurandyr Reis Neto
PPGZ/UFAL

Dedico

A minha querida mãe, Maria Cristina Vieira de Lima, a minha avó, Maria José Vieira de Lima, minha tia, Josineide Vieira de Lima, ao meu falecido avô, José Maria de Lima e ao meu falecido pai Edvaldo Freire dos Santos, pelo carinho, amor e por sempre me ajudar a fortalecer e tornar possível essa realização de mais uma etapa na minha vida.

Agradecimentos

A Deus, pela força, proteção e coragem para ter determinação;

Ao curso de Zootecnia do Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, pela formação acadêmica;

Ao Prof. Dr. Elton Lima Santos pela paciência, amizade, dedicação e orientação que tornou possível a realização desse trabalho;

A minha família, que sempre me apoiou e ajudou nas dificuldades da vida;

A minha turma e as amigas que eu fiz durante a graduação;

A Proest, por me auxiliar durante a graduação;

A todos os professores, obrigado por compartilhar seus conhecimentos.

Meus sinceros agradecimentos!!!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tucunaré coletado durante a Expedição.....	16
Figura 2 – Alguns itens observados do conteúdo alimentar de peixes capturados durante a expedição.....	17
Figura 3 (A e B) – procedimentos durante a análise do conteúdo estomacal dos peixes capturados.....	19
Figura 4 (A e B) – Visão detalhada do conteúdo estomacal dos peixes <i>in loco</i>	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados coletados para avaliação de conteúdo estomacal dos peixes capturados durante a II Expedição Científica do baixo São Francisco.....	18
Tabela 2 - Presença dos itens alimentares das principais espécies de peixes coletadas durante II Expedição Científica do baixo Rio São Francisco.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5. CONCLUSÃO.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

RESUMO

FREIRE, L.R.V. **Avaliação do conteúdo estomacal de peixes capturados no Baixo São Francisco.** (Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharia e Ciências Agrárias, Rio Largo. 26p, 2021.

A presente pesquisa foi realizada durante a II Expedição científica do Baixo São Francisco, no Rio São Francisco entre os municípios de Piranhas e Piaçabuçu, no Estado de Alagoas, em novembro de 2019, e teve como objetivo, verificar as variações qualitativas e quantitativas das espécies de peixes e dos recursos alimentares consumidos. As amostragens e as coletas foram desenvolvidas no curso inferior do rio (baixo São Francisco), onde foram estabelecidos pontos ao longo da vazão da extensão do rio, onde a coleta foi feita diariamente, em horários distintos, no período diurno, durante o período de embarcação, os peixes foram coletados com tarrafas, peneiras e redes de arrasto. Em cada trecho de coleta os itens alimentares foram realizados comparações qualitativa e quantitativa dos percentuais de ocorrência e dos pesos por espécie e no total dos peixes. Foram analisados os estômagos de amostras de peixes por ponto de coleta e por espécie, totalizando 113 exemplares. Algumas espécies foram encontradas apenas em um dos pontos de coleta, já outras espécies foram amostradas em pequeno número. Para a análise do conteúdo estomacal, foram determinados a frequência volumétrica, a presença do item alimentar e o índice de repleção. As espécies avaliadas foram as de maior importância socioeconômica para a região e população ribeirinha do Rio São Francisco. A espécie com maior número de espécies amostradas foi o pacu, entretanto foi a espécie em que também foi verificado uma maior taxa de retenção de 0%, o que pode ser devido ao aumento da vazão do rio durante o período da expedição, já as outras espécies onde foi possível observar e analisar o conteúdo estomacal, foi verificado a forte presença de fitoplâncton na forma de algas na sua composição, no entanto, foi possível observar também que o conteúdo estomacal também foi influenciado pelo local em que os peixes foram capturados.

Palavras-chave: Aquicultura; Peixe; São Francisco.

ABSTRACT

This research was carried out during the II Scientific Expedition of the lower São Francisco, on the São Francisco River between the municipalities of Piranhas and Piaçabuçu, in the State of Alagoas, in November 2019, and aimed to verify qualitative and quantitative variations of the species of fish and food resources consumed. Sampling and collections were carried out in the lower course of the river (lower São Francisco), where they were derived from points along the flow of the river extension, where collection was made daily, at different times, in the daytime, during the period from vessel, the fish were collected with cast nets, sieves and trawl nets. In each stretch of collection of food items, qualitative and quantitative comparisons of occurrence percentages and weights per species and in the total number of fish were performed. Fish stomachs were propagated by collection point and species, totaling 113 specimens. Some species were found only at one of the collection points, while other species were sampled in small numbers. For the analysis of the stomach content, the volumetric frequency, the presence of the food item and the filling index were determined. The species evaluated had the greatest socioeconomic importance for the region and riverside population of the São Francisco River. The species with the highest number of species sampled was the pacu, although it was a type in which a higher retention rate of 0% was also verified, which may be due to the increase in river flow during the period of the expedition, as in others where it was possible to observe and analyze the stomach content, it was verified the strong presence of phytoplankton in the form of algae in its composition, however, it was also possible to observe that the stomach content was also influenced by the place where the fish were caught.

Keywords: Aquaculture; Fish; San Francisco.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os estudos relacionados ao Rio São Francisco têm se intensificado, pois sua grande dimensão torna este ambiente, vulnerável diretamente a ação antropogênica. Na bacia hidrográfica do São Francisco, particularmente no baixo São Francisco, o rio se encontra em avançado estado de interferência humana e conseqüentemente, a degradação ambiental deve ser estudada, visto o impacto sobre a macrofauna existente, inclusive sobre seus hábitos alimentares (CAPECHE et al., 2001).

Para a compreensão destes ecossistemas um dos caminhos pode ser o estudo da utilização e composição dos alimentos pelas espécies de peixes, pois as informações disponíveis são ainda escassas, principalmente quanto à origem das fontes de alimentos e as relações com as áreas adjacentes.

A presença de organismos sensíveis a alterações antropogênicas é uma condição frequentemente observada em ambientes considerados menos alterados (ARAÚJO, 1998). De acordo com Lyons et al. (1995), os ambientes aquáticos com boas condições de integridade possuem estrutura trófica equilibrada, com ampla gama espécies de peixes nativas de várias classes de tamanhos. Entretanto, à medida que a influência antrópica aumenta, as espécies mais sensíveis começam a diminuir e a estrutura trófica é alterada, ocorrendo seu desbalanceamento.

Pillay (1952) mostra que a ingestão de alimentos depende em primeiro lugar da morfologia e comportamento alimentar do peixe e em segundo lugar da composição e quantidade de alimento disponível. O estudo da utilização dos alimentos pelas espécies de peixes pode ser observado pelos seus conteúdos estomacais, primeiramente o indivíduo tem que conhecer os principais métodos de análise e as suas aplicações, o essencial é saber qual o método que desempenha a melhor função em relação ao seu objetivo de análise, existem métodos de análise qualitativos e quantitativos, também pode se aplicar uma combinação de métodos para obter uma melhor avaliação. As informações necessárias à compreensão dos hábitos alimentares de uma espécie, bem como seu papel na comunidade, podem ser obtidas tanto por investigações sobre a fonte do alimento disponível, quanto pelo seu conteúdo estomacal (BERG, 1979).

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).

Alguns métodos proporcionam fornecer informações para fazer uma avaliação e conhecer a dieta do conteúdo estomacal, ao identificar os itens alimentares de uma espécie de peixe em uma determinada região, pode se esclarecer o hábito alimentar dessa exata espécie de peixe, podendo mostrar as táticas alimentares, avaliações da dieta e a disponibilidade de alimento que é oferecida pela aquela região.

A alimentação é um dos fatores essenciais na vida de todos os seres vivos. O desenvolvimento de uma população depende da disponibilidade de alimento, do encontro entre presa e predador, bem como uma adequada transferência de energia entre os níveis tróficos (KREBS, 1998). Alguns trabalhos visam em identificar e determinar os componentes da dieta, se naquele ambiente os itens alimentares são predominantes e preferencial a espécie de peixe, analisando o quanto o item é importante para a dieta, podendo também conhecer sobre a ecologia trófica de uma determinada espécie de peixe facilitando o aumento da produtividade naquela região. Os alimentos alóctones e autóctone podem influenciar muito nos resultados obtidos de um trabalho, pois as condições do tempo, clima e a interferência humana alteram a disponibilidade do alimento podendo aumentar e diminuir, e os itens alimentares podem mudar. Com o estudo do conteúdo estomacal em peixes podemos identificar e comparar alterações na dieta em diferentes épocas do ano e influência dos impactos ambientais.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi verificar as variações qualitativas e quantitativas das espécies de peixes e dos recursos alimentares consumidos pelas mesmas, durante a II Expedição científica do baixo São Francisco.

REVISÃO DE LITERATURA

A análise do conteúdo estomacal em peixes

A ictiofauna neotropical compreende a maior diversidade e riqueza de peixes de água doce conhecidas (LOWE-MCCONNELL, 1999). Os peixes diferem quanto ao tipo de alimento consumido, mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (NIKOLSKY, 1963). O alimento é um dos fatores biológicos mais importantes do ambiente, e sua abundância e a variedade influenciam a composição de espécies, na distribuição das espécies e no tamanho das populações de peixes (LAGLER et al. 1977). Os estudos sobre a alimentação de peixes têm grande importância pelo fato de estarem relacionados diretamente à obtenção de energia e ajudarem a entender as mudanças envolvidas nos processos de desenvolvimento, crescimento, reprodução e manutenção do organismo (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A prática do estudo e análise do conteúdo estomacal é muito presente na ecologia dos peixes, dando consentimento a detecção dos seus itens alimentares em proporções de volume, número e peso. Vários métodos têm sido empregados na identificação do conteúdo alimentar em peixes. Apesar de apresentarem diferenças consideráveis na maioria dos trabalhos, os resultados comparativos são praticamente os mesmos em todos eles (WINDEL, 1971).

Existe diversos métodos para a análise do conteúdo estomacal dos peixes, no entanto, descrever e quantificar os itens alimentares são tarefas que nem sempre se associam harmonicamente (BRAGA, 1999). A descrição dos recursos alimentares depende da capacidade do analista em reconhecer os itens, estejam eles íntegros ou fragmentados (BRAGA, 1999). O método escolhido deve ser aquele que permita melhor compreender o espectro alimentar da espécie alvo (BERG, 1979).

A frequência de ocorrência de um componente da dieta é a porcentagem de componentes que contém no trato digestivo de uma amostra (HYNES, 1950). Para Berg (1979), o método de Frequência de ocorrência apresenta duas desvantagens. A primeira é a quantidade de itens alimentares que não é considerada - componentes representados por uma ou duas partículas numa amostragem de peixes têm o mesmo valor na frequência de ocorrência. A segunda desvantagem reside em não ser possível distinguir se a alta frequência de ocorrência resulta da grande abundância do item alimentar disponível ou se é causada por uma forte preferência daquele item pelo peixe. Hyslop (1980) cita como vantagem desse método a rápida identificação dos itens, não necessitando para isto de alguma aparelhagem.

A adoção do método de frequência de ocorrência fornece informações sobre a preferência alimentar das espécies de peixe e a amplitude do nível trófico. Trata-se de um método de fácil aplicação, mesmo na análise de itens alimentares com tamanho reduzidos. No entanto, o método não avalia a importância numérica ou volumétrica de cada item, subestimando a importância de itens numerosos ou superestimando itens ocasionais (HAHN e DELARIVA, 2003).

Os métodos gravimétrico e volumétrico são muito semelhantes. O método gravimétrico expressa a percentagem de cada item observado em função do peso total do conteúdo estomacal, enquanto o método volumétrico expressa a percentagem do volume ocupado por cada item presente em cada estômago analisado. Ambos os métodos são precisos na análise de grandes volumes de alimento, contudo, inviáveis na análise de elevado número de itens de tamanho reduzidos (ARANHA 1993, CLARO JR et al. 2004). Segundo Herran (1988), o método volumétrico é bastante preciso quando o número de itens é pequeno (6 a 8 no máximo) e quando são encontrados grande volume de alimentos.

As publicações de Hynes (1950), Hyslop (1980) e Bowen (1992) estão entre as mais citadas revisões sobre métodos utilizados no estudo da alimentação de peixes. Esses autores apontam dificuldades na padronização de tais métodos, o que se reflete no grande número de estratégias para quantificação de itens alimentares (HAHN e DELARIVA 2003). Alguns desses métodos foram combinados em índices alimentares com o objetivo de destacar quais as presas que mais contribuem para a alimentação dos predadores (ROSECCHI e NOUAZE, 1987).

Kawakami e Vazzoler (1980), conjugando a frequência de ocorrência e o método volumétrico, encontraram uma avaliação mais real, sendo os seus resultados expressos em termos de “itens principais” na alimentação. A combinação desses dois métodos favorece a análise da dieta, dando precisão e facilidade na aplicação dos resultados.

O índice alimentar é baseado na frequência de ocorrência e no volume de cada item presente no estômago do indivíduo, podendo haver a substituição do volume por peso ou por pontos (VITULE e ARANHA, 2002; OLIVEIRA et al 2004). A utilização do índice alimentar pode favorecer a análise da dieta, dando precisão e facilidade na aplicação dos resultados e fornecer informações importantes sobre a dieta das espécies.

As modificações de vazão e o acúmulo de grandes massas de água decorrentes da construção de barragens hidrelétricas provocam profundas alterações na composição da fauna aquática (SALE, 1985). Variações cíclicas no comportamento alimentar de peixes são frequentes e estão ligadas às características de história de vida ou às condições ambientais e ecológicas (LAGLER et al., 1977). Grande parte dos peixes tropicais são consumidores

facultativos, com certa facilidade em incluir novos itens em sua dieta de acordo com a disponibilidade de alimentos no ambiente (LOWE-MCCONNELL, 1973). O comportamento alimentar e conseqüentemente, a dieta, se modificam devido às mudanças morfológicas sofridas pelo indivíduo ao longo da sua vida (LUCZKOVICH et al., 1995). Estudos sobre alimentação de peixes, incluindo dieta e atividade alimentar, fornecem importantes subsídios para o entendimento do funcionamento do ecossistema e dos mecanismos que permitem a coexistência e exploração dos recursos de um mesmo sistema por várias espécies (GOULDING, 1981).

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 (ZAVALA-CAMIN, 1996). Em estudos de ecologia trófica 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 e cada um desses componentes pode ser investigado em função da pergunta ecológica que se pretende responder (HYSLOP, 1980).

Nikolsky (1945) destaca ainda que o conhecimento do regime alimentar das nossas espécies nativas é de importância fundamental para que possamos compreender toda a dinâmica do encadeamento biológico, numa determinada coleção d'água.

Lowe-Mcconnel (1987) relata 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 (ARANHA et al., 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Rio São Francisco, entre os municípios de Piranhas e Piaçabuçu, no Estado de Alagoas. As amostragens foram desenvolvidas no curso inferior do rio, onde foram estabelecidos pontos ao longo da vazão da extensão do rio. As coletas ocorreram diariamente, em horários distintos, no período diurno, durante o período de embarcação da II Expedição Científica do Baixo São Francisco, em novembro de 2019.

Em cada ponto de coleta, foi padronizado um trecho de 50 m de extensão delimitado com redes de tela de espera por uma hora (malha 45mm, linha 15). Os peixes foram coletados com tarrafas (malha 2 cm entre nós) peneiras (malha 2 mm) e redes de arrasto (malha 2 mm).

Figura 1 – Tucunaré coletado durante a Expedição.



Fonte: autor, 2019.

Para análise dos itens alimentares foram realizadas comparações qualitativa e quantitativa dos percentuais de ocorrência e dos pesos por espécie e no total dos peixes, em cada trecho de coleta. Seguiu-se a metodologia de avaliação e análise do conteúdo estomacal dos peixes, constando da combinação dos métodos de frequência de ocorrência e do método volumétrico, adaptado de Kawakami e Vazzoler (1980).

Foram analisados os estômagos de amostras de peixes por ponto de coleta e por espécie, totalizando 113 exemplares. Para a análise do conteúdo estomacal, foram determinados a frequência volumétrica através de observação ocular *in loco*, a presença do item alimentar e o

índice de repleção. O índice de repleção do estômago foi determinado com base na avaliação quantitativa de alimento no estômago, expresso em porcentagem (Namora, 2003).

Figura 2 – Alguns itens observados do conteúdo alimentar de peixes capturados durante a expedição.



Fonte: autor, 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão expressos abaixo na tabela 1, os dados observados das amostras de peixes capturadas durante a II Expedição Científica do baixo São Francisco, assim como os valores médios dos índices de repleção do estômago.

Tabela 1 – Dados coletados para avaliação de conteúdo estomacal dos peixes capturados durante a II Expedição Científica do baixo São Francisco.

Espécies	Classe de comprimento (cm)		Classe de peso (g)	Total de exemplares (n)	IR n (% de enchimento)
	total	padrão			
Tucunaré	28,0-28,5	24,0-23,5	260-310	4	n=2 (0%) n=2 (100%)
Piau branco	28,2-39,0	25,6-34,5	305-1000	19	n=8 (0%) n=6 (25%) n=4 (50%) n=1 (75%)
Piau três pintas	27,4-32,0	23,0-27,8	245-580	4	n= 1 (0%) n=2 (25%) n=1 (50%)
Pacu	13,6-20,8	11,0-14,0	75,0-140,0	42	n= 25 (0%) n=10 (25%) n=3 (50%) n=4 (75%)
Tambaqui	20,3-30,0	17,2-25,0	230,0-595,0	13	n= 7 (0%) n= 3 (25%) n= 3 (50%)
Pirambeba	16,2-22,5	14,0-20,0	95,0-260,0	14	n= 8 (0%) n= 3 (25%) n= 2(50%) n=1 (75%)
Carapeba	15,0-17,8	13,3-14,0	70,0-90,0	5	n= 4 (25%) n= 1(50%)

Fonte: autor, 2019.

Algumas espécies foram encontradas apenas em um dos pontos de coleta, já outras espécies foram amostradas em pequeno número, a exemplo do curimatã-pacu (n=1), Piranha (n=2), traíra (n=1), robalo (n=1), xaréu (n=1), cará-açu (n=3), robalo (n=1), gobide (n=1), sargo de dente (n=1), pampo (n=1).

A espécie com maior número de espécies amostradas foi o pacu, entretanto foi a espécie em que também foi verificado uma maior taxa de retenção de 0%, o que pode ser devido ao aumento da vazão do rio durante o período da expedição, dissipando o principal alimento para essas espécies, diminuindo a produção e alimentação de fitoplâncton. Já nos animais onde foi possível observar e analisar o conteúdo estomacal, foi verificado a forte presença de fitoplâncton na forma de algas na sua composição, sendo em muitos casos corresponder a totalidade do conteúdo, apesar que também foram verificados restos em decomposição de partes de insetos e moluscos, em menor proporção. As mesmas observações podem ser refletidas também para as espécies de piau branco e piau três pintas capturadas, onde a maior parte da composição estomacal foi composta por algas. Restos de materiais vegetais não identificados também foram observados.

As figuras abaixo, expressam a abertura do estômago através de corte longitudinal e identificação dos componentes por frequência dos itens e percentual.

Figura 3 (A e B) – procedimentos durante a análise do conteúdo estomacal dos peixes capturados.



Fonte: autor, 2019.

As espécies avaliadas e capturadas durante a Expedição, são de certo modo, as espécies de maior importância socioeconômica para a região do Baixo São Francisco, sendo uma das principais espécies de peixes capturadas e consumidas pela população ribeirinha do Rio São Francisco. O conhecimento do perfil de alimentação natural ao qual essas espécies estão sendo submetidas é de grande pertinência para a avaliação das condições de equilíbrio ecológico ao qual essas espécies se encontram, e conseqüentemente ao equilíbrio ecológico do Rio.

As categorias tróficas identificadas demonstraram uma dieta composta por diferentes e variados itens ao longo das diversas localidades de coleta. Para diversas espécies de peixes foi

registrado insetos, camarão, outros invertebrados, peixes e partes, material digerido, detritos, sedimentos, material vegetal, moluscos e algas. Quanto a guilda de animais carnívoros predominou o item peixes e escamas, camarões e moluscos.

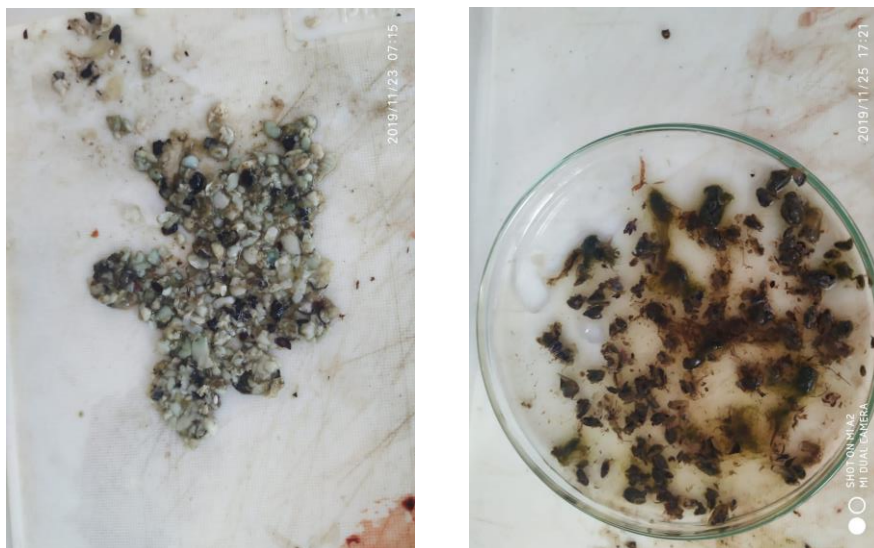
Há de se ressaltar a grande quantidade de algas, como componente estomacal dos peixes, desse modo, vale destacar que durante o período da Expedição houve um aumento da vazão ou volume de água proveniente da abertura das comportas das hidrelétricas a jusante do Rio. Obviamente isso veio a interferir diretamente sobre a composição alimentar e do conteúdo estomacal observado *in loco* dos peixes, principalmente levando em consideração as espécies com hábito alimentar consideradas onívoras-planctofaga. Nesses casos pode-se destacar as espécies de peixes como o Piau branco, o piau três pintas e o pacu.

Deste modo, Santos (2014) afirma que a mudança no volume de água ao que os reservatórios são considerados um fator relevante quando relacionado à estrutura trófica, podendo ocasionar de forma significativa nas mudanças na dieta natural dos peixes, uma vez que as variações hidrológicas afetam a disponibilidade dos recursos alimentares.

No entanto, foi possível observar também que o conteúdo estomacal também foi influenciado pelo local em que os peixes foram capturados, pois existem espécies que foram encontradas em maior abundância mais a jusante da foz do rio, destaca-se as espécies de carapeba, ao qual só foram encontradas em Piaçabuçu e de acordo com a avaliação preliminar *in loco* do conteúdo estomacal, quase na sua totalidade foram encontrados detritos minerais, provando assim a alta capacidade dessa espécie de procurar alimentos, sendo validado por sua anatomia funcional da boca proeminente virada para baixo, que é uma adaptação para este tipo de procura de alimento. Vale ainda ressaltar a pequena presença de restos do que parecem ser poliquetas, corroborando a afirmação anterior, já que as oligoquetas vivem enterradas no substrato do fundo do rio.

Algumas espécies que não são nativas, ou seja, exóticas e que são predadores carnívoros vorazes também foram capturadas e analisadas a composição estomacal, a exemplo do tucunaré. Ao qual foram observados no conteúdo estomacal dessa espécie a presença de pequenos peixes e crustáceos, revelando a forte ameaça que essa espécie pode ter sobre a sobrevivência e desenvolvimento de formas jovens de peixes e camarões nativos do rio São Francisco, podendo inclusive desequilibrar a teia alimentar de muitas outras espécies. No entanto também foram observados para a espécie tucunaré estômago vazios, o que pode ser devido a rápida digestão, ou a falta de alimento. Da mesma forma ocorreu em relação a espécie de peixe pirambeba, que também é uma espécie carnívora e que também foram encontrados restos de crustáceos e pequenos peixes, além de estômagos vazios.

Figura 4 (A e B) – Visão detalhada do conteúdo estomacal dos peixes *in loco*.



Fonte: autor, 2019.

O tambaqui é considerado uma espécie de peixe não endêmica e exótica do Rio São Francisco, sendo originalmente proveniente da bacia hidrográfica amazônica, mesmo sendo uma das principais espécies de peixes produzidas e consumidas a partir da piscicultura no Brasil, inclusive no estado de Alagoas, perdendo apenas para a tilápia. Foram capturados tambaquis apenas na região próxima ao Município de Porto Real do Colégio, o que desperta curiosidade, pois foram realizados vários pontos de coleta a jusante e a montante deste local e não foram encontrados tambaqui nas capturas. Dos tambaquis em que o índice de repleção do estômago não estava em 0%, ou seja, vazio, foram encontrados principalmente restos de crustáceos, conchas de gastrópodes e de massunin, que não bivalves comuns na região, além de detritos e material vegetal não identificáveis.

Tabela 2 - Presença dos itens alimentares das principais espécies de peixes coletadas durante II Expedição Científica do baixo Rio São Francisco.

Itens alimentares	Espécies de peixes						
	Tucunaré	Piau branco	Piau três pintas	Pacu	Tambaqui	Pirambeba	Carapeba
Algas e fitoplâncton	-	+	+	+	+	-	+
Poliquetas	-	-	-	-	-	-	+
Detritos e sedimentos	-	+	+	+	+	-	+
Partes de insetos	-	+	-	+	-	-	-
Material vegetal	-	+	+	+	+	-	-
Crustáceos	+	-	-	+	+	+	-
Peixes	+	-	-	-	-	+	-
Escamas	+	-	-	+	-	+	-
Conchas de moluscos	-	-	-	+	+	+	-
Material não identificável	+	+	+	+	+	+	+

Fonte: autor, 2019.

Assim, a verificação e análise do conteúdo estomacal dos peixes, baseando-se na dieta natural dos peixes capturados durante a II Expedição Científica no baixo Rio São Francisco, apresenta de forma genérica que os principais itens alimentares explorados por essa comunidade de peixes baseia-se em algas, vegetais, insetos e crustáceos, para a maior parte das espécies, apontando indícios de que a onivoria possa ser o principal comportamento trófico desta comunidade. Entretanto a exceção se faz para as espécies comprovadamente carnívoras, como as espécies: tucunaré, pirambeba e traíra, ao qual os principais itens alimentares presentes foram partes de peixes e crustáceos. Não obstante a essas informações, foram verificadas que as espécies que possuíam uma maior abrangência e variedade de itens alimentares foram as que foram coletadas em maior quantidade e com maior facilidade durante o período de coleta.

De forma geral, o estudo do conteúdo estomacal dos peixes e dos seus hábitos alimentares se mostram de extrema importância para a amplitude do entendimento da dinâmica do rio São Francisco, no seu espaço e distribuição temporal e espacial das espécies. Esses estudos podem servir como uma valiosa ferramenta de estratégias de manejo sustentável de espécies com potencial uso na aquicultura ou para a conservação de espécies nativas do Rio São Francisco.

Oliveira (2015) destaca e reconhece que há esforços científicos focados nesta questão no estudo e que nas últimas décadas tem ocorrido um aumento nos estudos relacionados à alimentação natural de peixes, sendo mais intensificados para as regiões norte, sul e sudeste do Brasil. No entanto, a maior parte do conhecimento relacionado à dieta e hábito alimentar de peixes no Brasil se concentra para espécies de maior interesse comercial, sendo os estudos sobre a fisiologia, alimentação e possíveis protocolos de manejo de criação e nutricional de peixes nativos ainda repelidos a poucos estudos.

Deste modo, em se tratando de pesquisas com manejo nutricional e alimentação de espécies nativas do Rio São Francisco, o conjunto de informações científicas é ainda mais escassa. Vale destacar a baixa quantidade de peixes capturados durante a expedição de curimatã-pacu, ou até mesmo a ausência de captura de peixes como o surubim, fato que é corroborado por relatos informais de pescadores e da população, ao longo de todo o rio. Espécies como o curimatã-pacu e o surubim, que são espécies nativas, possuem grande importância na cadeia trófica do rio, são espécies de peixes de ampla aceitação pelo mercado consumidor, sendo assim promissoras para a aquicultura. Entretanto, medidas de estímulo ao cultivo e para o estudo de protocolos de criação dessas espécies, dentre outras, devem ser implementados, para tal o conhecimento de dietas que possam ser sustentáveis economicamente e ecologicamente, perpassam pelo estudo da dieta natural desses animais.

Um outro aspecto a ser considerado ainda, é que a avaliação do conteúdo estomacal dos peixes, pode ser também um instrumento balizador na avaliação da condição ecológica do Rio, dentre os seus diversos de equilíbrio ecológico com a população ribeirinha e o seu uso como forma racional ou super explorado. Fato esse a ser relatado, visto que em um dos animais analisados foi encontrado uma grande quantidade de plástico e material laminado, quando da análise do conteúdo estomacal. Esse evento leva a reflexão de como o Rio São Francisco está sendo utilizado, e que deve atenção da população e das autoridades competentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o conteúdo estomacal dos peixes coletados nesse estudo, pode se mostrar que os principais itens alimentares explorados por estas comunidades de peixes baseiam-se em algas, vegetais, insetos e crustáceos. As espécies têm uma grande importância socioeconômica, pois são consumidas pela população ribeirinha do Rio São Francisco.

Mais da metade das espécies coletadas, obteve o comportamento trófico de onivoria. As espécies: tucunaré, pirambeba e traíra, no qual os seus principais itens alimentares encontrados foram parte de peixes e crustáceos, continuam com a comprovação do seu comportamento trófico de espécies carnívoras.

As espécies verificadas que possuíam uma maior abrangência e variedade de itens alimentares foram as que foram coletadas em maior quantidade e com maior facilidade durante o período de coleta.

A espécie Pacu foi a que seu número de indivíduos na amostra foi maior que a outras espécies, mas foi a espécie que obteve uma maior taxa de retenção de 0%.

As espécies de peixes como o Piau branco, o Piau três pintas e o Pacu obteve um resultado na análise considerável um hábito alimentar onívoras-planctofaga, podendo ser devido ao aumento da vazão ou volume de água das aberturas das comportas das hidrelétricas a jusante do rio.

As espécies Carapeba foi possível observar que os seus conteúdos estomacais também foram influenciados pelo local de sua captura, pois existem espécies que foram encontradas em maior abundância mais a jusante da foz do rio, ao qual só foram encontradas em Piaçabuçu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, J.M.R. **Métodos para análise quantitativa de algas e outros itens microscópico de alimentação de peixe.** *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 22 (1, 2, 3, 4): 71 – 76, 1993.

BARRETO, A.P; ARANHA J.M.R. **Alimentação de quatro espécies de Characiformes de riacho da Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (3): 779 - 788, setembro, 2006.

BENNEMANN, S.T; CASATTI, L; OLIVEIRA, D.C.de. **Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos.** *Biota Neotropica*, v6 (n2): 1 – 8,2006.

CAMPECHE, D.F.B; BALZANA, L; FIGUEIREDO, R.C.R; BARBALHO, M.R.dos.S; REIS, F.J.de.S; MELO, J.F.B. **Peixes nativos do Rio São Francisco adaptados para cultivo.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 20p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 244). 2011.

CORRÊA, C.dos.S; SMITH, W.S. **Hábito alimentares em peixes de água doce: uma revisão sobre metodologias e estudos em várzeas brasileiras.** *Oecologia Australis*, 23(4): 698 - 711, 2019.

DURÃES, R; POMPEU, P.dos.S; GODINHO, A.L. **Alimentação de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) durante a formação de um reservatório no sudeste do Brasil.** *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, (90): 183 – 191, 2001.

MACHADO, C.A.de.S; RODRIGUES, T; MORALLES, A.C. **Análise do conteúdo estomacal de *Moenkhausia intermedia* (Eigenmann, 1908) (characiformes: characidae), provenientes da lagoa do Diogo, bacia do rio Mogiguaçu, Luiz Antônio, estado de São Paulo.** *Nucleus*, v.6, n.2: 7 – 20,2009.

MOTA, A.M.V. **Ecologia alimentar de *Albula vulpes* na praia dos Carneiros estuário inferior do Rio Formoso, PE.** 2008. 83 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal –

Zoologia) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal – Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

OLIVEIRA, J.C.D. **Alimentação da Ictiofauna do Reservatório de Umari, Upanema/RN, Brasil.** Dissertação de Mestrado (Ciências Naturais), Mossoró-RN, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 54p. 2015.

SANTOS, A.R.dos; OLIVEIRA, F.R.de; MORALLES, A.C. **Análise do conteúdo estomacal de *Astyanax lineatus* (Perugia 1891) (characiformes: characidae), provenientes da serra da Bodoquena, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.** *Nucleus*, v.6, n.2: 21 – 32,2009.

SANTOS, N.C.L.; MEDEIROS, T.N.; ALROCHA, A.A.F.; DIAS, R.M.; SEVERI, W. **Uso de recursos alimentares por *Plagioscion quamosissimus* – piscívoro não-nativo no reservatório de Sobradinho-BA, Brasil.** Boletim Instituto de Pesca, v. 40, n. 3, p. 397-408, 2014.

STEFANI, P.M. **Ecologia trófica e ecomorfologia de peixes em um trecho do Alto do Rio São Francisco impactado pela transposição do Rio Piumhi, com ênfase nas espécies *Pimelodus fur* Lütken, 1874 e *Leporinus reinhardti* Lütken, 1875.** 2010. 185 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2010.

TEIXEIRA, J.L.A.de; GURGEL, H.C.B. **Métodos de análises do conteúdo estomacal em peixes e suas aplicações.** *Arq.Apadec*, 6(1): 20 – 25, 2002.