



ANA LUIZA VIEIRA ANDRADE

**ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO DE *Knodus
moenkhausii* EM UM GRADIENTE
LONGITUDINAL NA BACIA DO RIO GRANDE,
EM MINAS GERAIS.**

**LAVRAS-MG
2019**

ANA LUIZA VIEIRA ANDRADE

**ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO DE *Knodus moenkhausii* EM UM
GRADIENTE LONGITUDINAL NA BACIA DO RIO GRANDE, EM
MINAS GERAIS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Ciências Biológicas, para a obtenção
do título de Bacharel.

Prof. Dr. Paulo dos Santos Pompeu
Orientador
Dra. Thais Giovannini Pellegrini
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2019**

ANA LUIZA VIEIRA ANDRADE

**ESTUDO DA ALIMENTAÇÃO DE *Knodus moenkhausii* EM UM
GRADIENTE LONGITUDINAL NA BACIA DO RIO GRANDE, EM
MINAS GERAIS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de
Ciências Biológicas, para a obtenção
do título de Bacharel.

APROVADA em 03 de dezembro de 2019.

Dr. Paulo dos Santos Pompeu UFLA

Dr. Marcelo Passamani UFLA

MSe. Ivo Gavião Prado FUNDECC/UFLA

Prof. Dr. Paulo dos Santos Pompeu
Orientador
Dra. Thais Giovannini Pellegrini
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2019**

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras pela oportunidade concedida para realização da graduação e concessão da bolsa de estudos.

À CEMIG, Programa Peixe Vivo, ANEEL e Programa P&D pelo financiamento dos projetos de pesquisa.

Aos professores do Departamento de Biologia pelos ensinamentos transmitidos, debates provocados e, principalmente pela atenção que sempre me dedicaram ao longo do curso.

Ao professor Dr. Paulo dos Santos Pompeu por acreditar em mim, me dar a oportunidade de fazer parte do Laboratório de Ecologia de Peixes, pela orientação, pela amizade e por todos o conhecimento compartilhado.

A todos os membros do Laboratório de Ecologia de Peixes, que me conquistaram e me fizeram apaixonar pela água doce também.

Aos amigos graduandos Beatriz, Jonathan e Vitória por caminharem junto a mim desde o início, compartilharem todos os momentos bons que vivemos, e pelo brilhantismo com o qual se construíram excelentes biólogos.

E aos amigos à distância, que pude conhecer em meus estágios e voluntariados

À República Tomara Que Caia, pelas alegrias e tristezas que vivemos.

Aos meus irmãos, por me acompanharem e apoiarem em todas as etapas da minha vida.

Aos meus pais, meus melhores amigos, fieis parceiros e apoiadores, principais responsáveis pela realização dos meus sonhos.

A todas as mulheres do passado até hoje, que quebraram padrões e me permitiram ser cientista.

RESUMO

Praticamente todos os grandes rios brasileiros se encontram sob influência de barragens hidrelétricas que, inevitavelmente, causam alterações graves e, na maioria dos casos, irreversíveis à dinâmica natural dos rios. Os ambientes formados após o barramento, cujos impactos causados alteram aspectos como a dieta de diversos grupos, criam um gradiente hidrológico longitudinal de condições de montante para jusante. Este trabalho avaliou a dieta de *Knodus moenkhausii*, uma importante espécie exótica, ao longo desse gradiente. Foi analisado o conteúdo estomacal de 176 indivíduos, coletados através de técnicas de amostragem ativas em pontos distribuídos trechos lânticos e lóticos na Bacia do Rio Grande, em Minas Gerais. Os pontos de coleta foram agrupados em três regiões: Rio, Transição e Reservatório. Ao todo foram identificados 25 itens alimentares. A dieta da espécie na região Rio foi significativamente diferente de Transição (ANOSIM: Global R: 0.544; $p = 0.009$) e Reservatório (ANOSIM: Global R: 0.705; $p = 0.003$). No entanto, não existe diferença significativa entre Transição e Reservatório (ANOSIM: Global R: 0.012; $p = 0.399$). Observou-se aumento da diversidade de itens consumidos por cada indivíduo no sentido do Reservatório para o Rio, em um gradiente longitudinal. Foi possível perceber a capacidade de influência do gradiente hidrológico longitudinal na dinâmica da alimentação de *Knodus moenkhausii*. Devido à característica generalista foi capaz explorar diferentes recursos. Por estudos como este é possível criar uma rede de dados e, em futuros barramentos, transformá-los em argumentos para incentivar ou impedir esses empreendimentos.

Palavras-chave: Impactos. Dieta. Reservatório. Oportunismo alimentar.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
3 OBJETIVOS.....	11
3.1 Objetivos específicos.....	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.1 Local de estudos.....	12
4.2 Métodos.....	12
5 RESULTADOS.....	15
6 DISCUSSÃO.....	21
7 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a maioria dos grandes rios se encontra, hoje, sobre influência de barragens hidrelétricas. É indiscutível a importância econômica e social de tais empreendimentos, porém os barramentos causam alterações graves e, na maioria dos casos, irreversíveis à dinâmica natural dos rios. A alteração mais clara causada pelos barramentos é a transformação do ambiente lótico, em lântico (Agostinho, 2008). Modificações nas características físicas, químicas, geomorfológicas e hidrológicas do ambiente são consequência da redistribuição espaço-temporal do curso do rio. Todas essas alterações promovem impactos secundários, como mudança estrutural e dinâmica da produção primária que, por sua vez, promove alterações terciárias como modificações nas comunidades consumidoras (Petts, 1984; Agostinho et. al., 2007). Existem também as cascatas de reservatórios, capazes de agravar os impactos de todas as ordens e, ainda, contribuir para a oligotrofização do rio através de seu efeito cumulativo da retenção de nutrientes (Agostinho et. al., 2007).

Esses novos ambientes, formados após o barramento, criam um gradiente hidrológico longitudinal de condições de montante para jusante, variando em função da presença e do porte dos rios afluentes, da forma e da área do reservatório (Thornton et. al., 1990). Nessa perspectiva, estudos vêm demonstrando a importância de remanescentes lóticos, os rios livres, a montante dos barramentos. Um exemplo é o trabalho de Hoffman et. al., 2005, relatando que mesmo que de pequeno porte, um remanescente lótico é capaz de amenizar os efeitos do barramento, pelo menos no trecho onde está presente, com as chamadas águas semi-lóticas ou não-lânticas.

Sabe-se que essa dinâmica do ambiente afeta diretamente a distribuição de peixes (Agostinho et. al., 2007) e alguns estudos, como Thornton, 1990;

Felisberto&Rodrigues, 2004; Dias&Tejerina-Garro, 2010; e Júnior et. al., 2011, já avaliaram os impactos deste gradiente sobre a riqueza, a abundância e diversidade de diferentes grupos em reservatórios, mas poucos se sabe como este atua sobre a dieta de espécies de peixes.

O estudo da alimentação de peixes é fundamental no fornecimento de informações sobre sua ecologia e interações intra e interespecíficas, que podem ser utilizadas na criação de estratégias e programas de conservação de ambientes aquáticos e sua fauna (Pompeu & Godinho, 2003), além de ser uma ferramenta importante para determinar a estrutura trófica de uma comunidade e a disponibilidade de recursos no ambiente (Agostinho *et. al.*, 2009).

Em conhecimento da importância do assunto, o presente trabalho é um estudo da alimentação de peixes da espécie *Knodus moenkhausii* em regiões de rios livres e barramentos na bacia do Rio Grande, em Minas Gerais, onde sua presença é abundante e seu caráter exótico e invasor já é reconhecido (Carvalho et. al., 2019).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Knodus moenkhausii (Eigenmann & Kennedy, 1903) é uma espécie da família Characidae que, assim como as demais do grupo, pouco se sabe sobre a ecologia. Embora no Alto Rio Paraná se encontre entre as espécies dominantes, representando 12% da abundância total em um estudo conduzido por Ceneviva-Bastos & Cassati, em 2007, poucas informações sobre a espécie são encontradas na literatura. É sabido que as condições de reservatório facilitam o sucesso de espécies invasoras (Scott, 2006), como *K. moenkhausii*, na bacia do Rio Grande (Carvalho et. al., 2019). Reconhecidamente favorecida em ambientes degradados, é um grupo abundante no local de estudos deste trabalho. Sua dieta

é generalista, oportunista e onívora (Carvalho et. al., 2019), sendo a última característica uma estratégia importante no processo de invasão (Ruesink, 2005). A escolha dos itens de sua dieta é direcionada pela diversidade e abundância disponíveis em seu ambiente, com tendência à escolha de itens energeticamente mais importantes (Ceneviva-Bastos&Cassati, 2007). Os indivíduos dessa espécie são capazes de utilizar determinado tipo de alimento no caso da ausência de seu item de preferência (Carvalho et. al., 2019). O oportunismo aparente de *K. moenkhausii* reflete justamente na sua abundância, principalmente em ambientes fisicamente impactados por ações antrópicas, como reservatórios. Isso se dá devido à boa capacidade de explorar diferentes itens alimentares e direcionar parte significativa da sua energia ao esforço reprodutivo (Ceneviva-Bastos&Cassati, 2007).

Um exemplo de ambiente fisicamente impactado por ações antrópicas é o reservatório de uma usina hidrelétrica. Inicialmente, uma consequência inevitável de um barramento, que atinge a fauna aquática, é a capacidade de alterar a composição e a abundância das espécies, favorecendo a proliferação de algumas e a redução ou extinção local de outras (Agostinho et. al., 1999). Esse sistema altera a dinâmica da água de maneira profunda, refletindo na quantidade e na qualidade dos habitats disponíveis e resulta em processos de impactos de até terceira ordem. As alterações se iniciam logo na fase de enchimento, onde o tempo de renovação da água diminui e o ecossistema lótico rapidamente se transforma em lântico (Agostinho et. al., 2007).

Os impactos aliados às modificações do ambiente podem ser classificados como descrito a seguir. Os de primeira ordem, ou primários, são aqueles que geram consequências físicas, químicas e geomorfológicas, devido ao bloqueio do rio, alterando a distribuição espacial e temporal da água. Os secundários interferem na produtividade primária do ambiente e na estruturação

do canal, desde a área represada até segmentos a jusante do barramento. Os terciários abrangem as modificações na assembleia de peixes e invertebrados, relacionadas principalmente aos impactos primários e secundários. Tudo isso interfere, também, na tão importante sazonalidade de cheias a jusante do barramento, principalmente se existir uma planície de inundação neste segmento (Petts, 1984 e Agostinho et. al., 2007).

Adicionar reservatórios ao longo de um curso d'água significa aumento na perda de habitats, fragmentação e perda de qualidade dos habitats que ainda não foram modificados. Neutralizar os impactos físicos, ou de primeira ordem, após um barramento, já é complicado por si só, mas com a construção de um barramento em seguida, se torna improvável. Além disso, as condições físicas alteradas, como vazão, temperatura, nutrientes e entre outros, podem se propagar pelo curso do rio em decorrência desse novo barramento. As cascatas de reservatórios podem refletir forte e negativamente sobre a pesca, por exemplo, graças ao efeito cumulativo da retenção de nutrientes, contribuindo para a oligotrofização de parte significativa do rio (Agostinho et. al., 2007).

Os ambientes de reservatórios criam um gradiente longitudinal de condições no sentido rio-barragem, cujos impactos já foram avaliados anteriormente para diferentes grupos (Thornton, 1990; Felisberto&Rodrigues, 2004; Dias&Tejerina-Garro, 2010; Júnior et. al., 2011). A nova dinâmica ambiental depois do barramento implica diretamente na distribuição dos peixes, que buscam ambientes com características, ao menos, mais próximas das anteriores. O principal refúgio para aqueles que buscam essas condições são os tributários ou remanescentes lóticos, onde as características se assemelham às originais ou são mais heterogêneas do que no reservatório. Um remanescente lótico é capaz de amenizar os efeitos do represamento, oferecendo condições limnológicas e hidráulicas de ambiente lótico (Hoffman et. al., 2005). Essa

situação atua como filtro, restringindo aos reservatórios, com o tempo, apenas organismos com ampla tolerância fisiológica e/ou adaptações comportamentais (Wetzel, 1990), como é o caso de *Knodus moenkhausii* (Ceneviva-Bastos&Cassati, 2007).

Ainda que existam estudos sobre impactos dos barramentos e reservatórios em algumas áreas, pouco se sabe sobre a influência desses sobre a alimentação de espécies de peixes. As respostas de um estudo deste tema podem ser uma ferramenta para determinar a estrutura trófica de uma comunidade, entender a disponibilidade de recursos em um ambiente (Agostinho et. al., 2009), comparar ambientes saudáveis e impactados, fornecer soluções e estratégias para a conservação e manejo de ambientes aquáticos (Pompeu & Godinho, 2003) e contribuir para o entendimento da ecologia das espécies.

3 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi estudar o comportamento alimentar de *Knodus moenkhausii*, uma importante espécie exótica, dentro de um gradiente longitudinal entre trechos de rio livre dos Rios Aiuruoca e Grande e os reservatórios, em cascata, de Camargos e Itutinga, em Minas Gerais.

3.1 Objetivos específicos

- Identificar os itens alimentares e a frequência de ocorrência por estômago analisado;
- Avaliar a existência de diferença na dieta entre os grupos de cada região de estudo;
- Definir o item mais importante na diferenciação da dieta entre os grupos de cada região de estudo;

- Avaliar a existência de diferença intraespecífica na dieta de *Knodus moenkhausii*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local de estudos

A Bacia do Rio Grande, situada entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, é uma das principais formadoras do Rio Paraná, junto ao Rio Paranaíba. Reconhecido nacionalmente pela sua capacidade instalada de geração de energia hidrelétrica equivalente a mais de 60% do total no Brasil (CEMIG.a, 2019), o Rio Grande foi escolhido como local de estudo para este trabalho. Mais especificamente, em trechos de rios livres a montante da usina de Camargos até o remanso do reservatório de Itutinga.

Operando desde 1960, a Usina Hidrelétrica de Camargos está situada na cidade de Itutinga-MG e possui duas unidades geradoras, com um reservatório de volume igual a 792 hm³ e potência de 45MV instalada. Também em Itutinga-MG, está localizada a outra usina, UHE de Itutinga, cujo reservatório possui 11,4 hm³, quatro unidades geradoras e potência instalada de 52MV (CEMIG.b).

4.2 Métodos

Os indivíduos de *Knodus moenkhausii* utilizados neste trabalho foram coletados em três campanhas, nos meses de março, maio e julho de 2019. A amostragem foi realizada em oito pontos demarcados ao longo de um gradiente longitudinal entre trechos de rio livre dos Rios Aiuruoca e Grande e o reservatório de Camargos, distanciados por 11 km em média, e outros dois

pontos no reservatório de Itutinga, sendo um a jusante da barragem da usina de Camargos e outro no remanso do reservatório (Figura 1).

Para comparação, foram definidas três regiões de estudo através do agrupamento de pontos. São as regiões: Rio, contemplando os pontos 10, 12 e 20; Transição, contemplando os pontos 22, 30 e 40; e Reservatório, contemplando os pontos 50, 60, 70 e 80. O agrupamento se deu pela proximidade das características do ambiente em cada ponto e sua localização (Figura 1).

A captura dos peixes foi realizada através da utilização de técnicas de amostragem ativa em todos os pontos. Primeiramente duas peneiras semicirculares, com comprimento máximo de 75 cm e largura máxima de 44,5 cm, foram utilizadas por dois coletores durante 20 minutos em cada ponto, ao longo da margem. Em seguida, redes de arrasto de 5 metros, malha 5 mm e 1,5 m de altura, foram utilizadas com um esforço padronizado de cinco arrastos por ponto. Depois de coletados, os peixes foram anestesiados com Eugenol 50 mg/L, fixados em solução de formol 10% e conservados em solução de álcool etílico 70%. Em laboratório, o material foi triado e identificado taxonomicamente segundo chave de identificação (OTA et al., 2018).

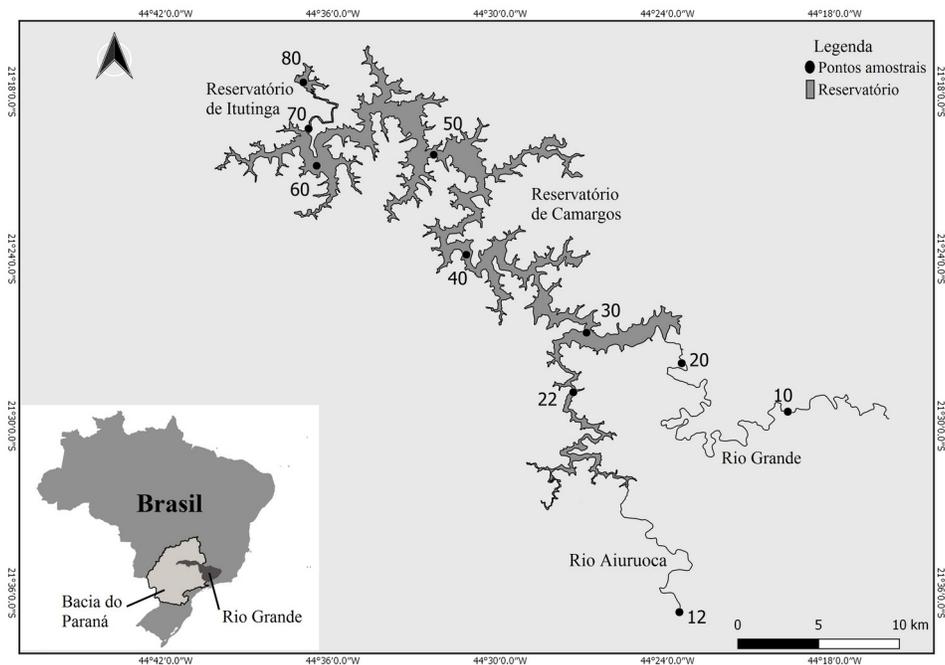


Figura 1 Distribuição dos pontos amostrais ao longo do gradiente longitudinal entre Rios Livres e Reservatório

Depois de identificados, foram selecionados, no mínimo, cinco indivíduos por ponto por campanha para análise do conteúdo estomacal. Cada exemplar foi dissecado em laboratório para retirada do estômago e o conteúdo foi identificado em estereomicroscópio. Esta análise foi qualitativa, especificando apenas presença e ausência dos itens alimentares em cada estômago, identificados até o nível taxonômico de família.

Diferenças na alimentação entre regiões foram testadas através de ANOSIM, utilizando o índice de Jaccard, e representados por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), tendo os dados sido agrupados por pontos, campanha de coleta e região. Análise de SIMPER foi então utilizada para avaliar quais itens alimentares foram responsáveis por eventuais diferenças

significativas entre regiões. Nesta análise, regiões que não apresentaram diferenças na composição da dieta foram agrupadas.

Para avaliar se existem diferenças na variação individual da dieta entre regiões, a dieta de todos os indivíduos avaliados foi representada por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS), também pelo índice de Jaccard, e sua dispersão avaliada a partir da distância média do centroide. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Primer.

5 RESULTADOS

Ao todo, foram avaliados 176 indivíduos de *K. moenkhausii*, em oito dos dez pontos. Os pontos 50 e 60 não foram considerados, uma vez que a quantidade de exemplares coletados nas três campanhas foi insuficiente ou igual a zero. Os pontos 80, 70 e 22 apresentaram quantidade de exemplares suficiente para análise nas três campanhas de coleta. Os pontos 20 e 30 apresentaram exemplares suficientes em duas campanhas, enquanto 10, 12 e 40 só foram avaliados em uma coleta.

Foram identificados 25 itens alimentares no conteúdo estomacal analisado, sendo 22 itens animais e três vegetais (Tabela 1). Embora 88% dos itens sejam de origem animal, Alga filamentosa e Matéria Orgânica (MO) foram os mais frequentes. A grande maioria dos itens alimentares correspondentes ao reino Animalia pertencem à classe Insecta.

Quando comparados os conteúdos dos estômagos das regiões Rio, Reservatório e Transição entre si, viu-se que existe diferença significativa entre Rio e as regiões de Transição (ANOSIM: Global R: 0.544; $p = 0.009$) e reservatório (ANOSIM: Global R: 0.705; $p = 0.003$). No entanto, não existe

diferença significativa entre Reservatório e Transição (ANOSIM: Global R: 0.012; $p = 0.399$) (Figura 2).

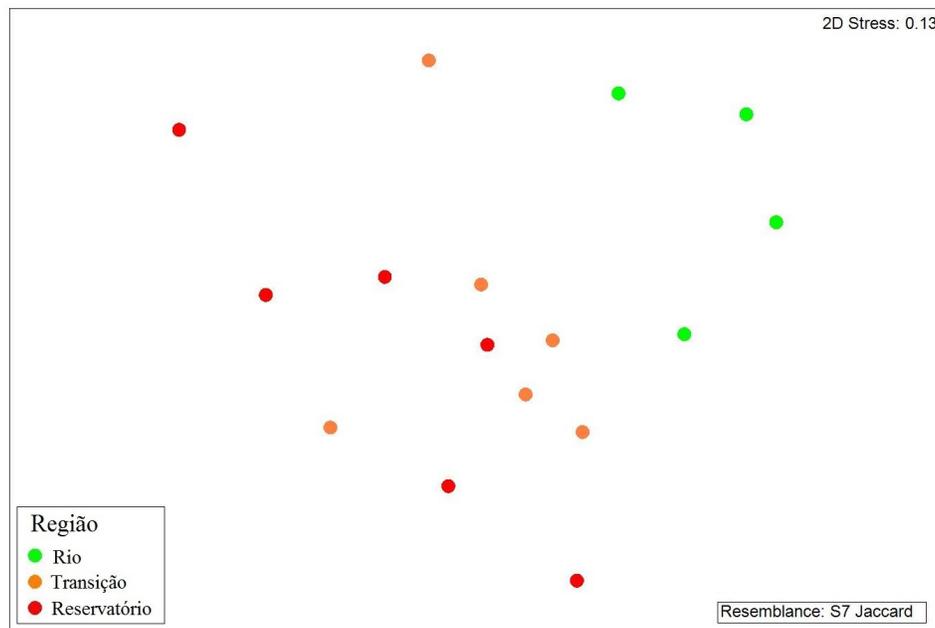


Figura 2 Representação da variação na dieta de *K. moenkhausii* entre pontos amostrados por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS).

Cladocera, grupo relativamente abundante no reservatório e na transição, mas sem registro nos pontos do Rio, foi o mais importante na diferenciação entre estas regiões (15.18%), seguido de Chironomidae (11.29%), MO (10.73%), Pupa (10.02%) e Alga Filamentosa (9.89%) (Tabela 2).

Quando comparados os itens alimentares encontrados em cada estômago individualmente, para comparação das variações intraespecíficas, observou-se que as variações são grandes entre os itens consumidos por indivíduo (Figura 3), e aumenta no sentido rio para o reservatório, em um gradiente longitudinal (Figura 4).

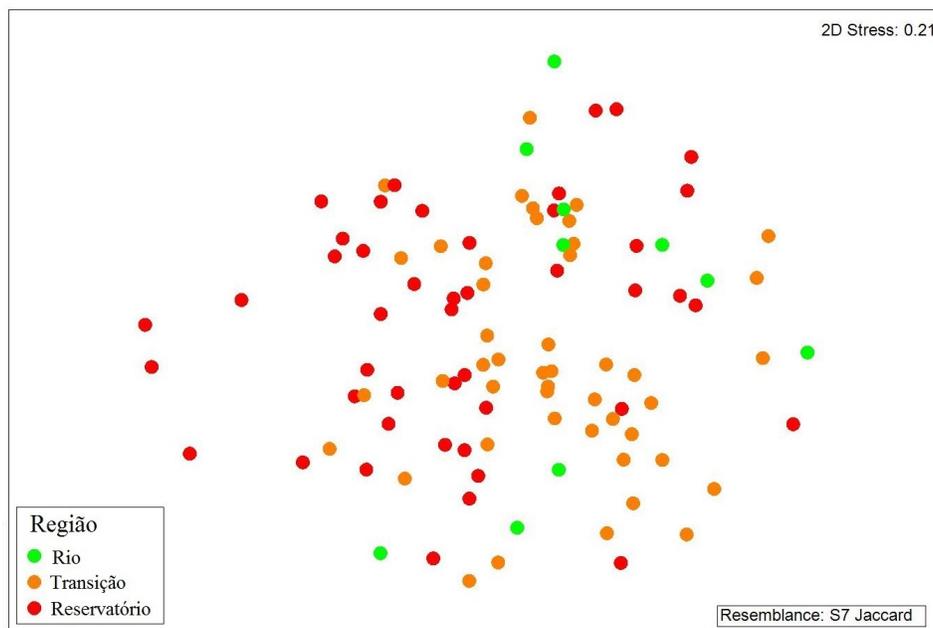


Figura 3 Representação da variação intraespecífica na dieta de *K. moenkhausii* entre indivíduos amostrados por escalonamento multidimensional não métrico (nMDS)

Tabela 1 Itens alimentares identificados e frequência relativa de ocorrência por estômago e por ponto de coleta. (Continua.)

Itens	Est.	P10	P12	P20	P22	P30	P40	P70	P80
MO	0,792	0,7	1	0,9	0,866	0,833	0,5	0,466	0,906
Resto de insetos	0,683	0,6	0,9	0,55	0,633	0,866	1	0,5	0,674
Alga filamentosa	0,497	0,4	0,3	0,5	0,833	0,533	0,1	0,266	0,558
Detritos	0,065	0,1	0	0,05	0,133	0,1	0	0,033	0,046
Escamas	0,12	0	0	0,05	0,2	0,066	0	0,166	0,186
Insecta									
Pupas	0,224	0	0,1	0,5	0,166	0,366	0,6	0,1	0,093
Diptera									
Larva de diptera	0,01	0	0	0	0	0,033	0	0	0,023
Chironomidae	0,387	0,2	0,4	0,5	0,3	0,533	0,3	0,366	0,372
Larva de Chironomidae	0,054	0	0	0,15	0,033	0,033	0,2	0,066	0,023
Coleoptera	0,027	0,1	0	0,05	0	0	0	0,033	0,046
Larva de Coleoptera	0,005	0	0	0	0	0,033	0	0	0
Elmidae	0,01	0	0	0	0,033	0	0	0,033	0
Larva de Elmidae	0,01	0	0	0	0	0	0	0,033	0,023
Histeridae	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,023
Odonata									
Coenagrionidae									
Larva de Coenagrionidae	0,005	0	0	0	0	0	0	0,033	0
Hymenoptera	0,027	0	0	0	0	0,066	0,1	0,033	0,023
Formicidae	0,092	0	0	0	0,1	0,133	0,2	0,233	0,023
Tricoptera	0,021	0,1	0	0,05	0	0,033	0	0	0,023
Hemiptera	0,043	0	0,2	0,1	0,033	0,066	0,1	0	0
Blattodea									
Isoptera	0,005	0	0	0	0,033	0	0	0	0

Tabela 1 Conclusão

Itens	Est.	P10	P12	P20	P22	P30	P40	P70	P80
Ephemeroptera	0,016	0,1	0,1	0	0	0	0	0,033	0
Crustacea									
Brachiopoda									
Cladocera	0,366	0	0	0,3	0,1	0,366	0,3	0,966	0,348
Arachnida									
Sarcoptiformes									
Oribatidae	0,016	0	0	0	0	0	0,1	0,033	0,023
Bivalvia	0,005	0	0	0,05	0	0	0	0	0
Chordata									
Vertebrata									
Larva de peixe	0,005	0	0	0,05	0	0	0	0	0

Tabela 2 Análise SIMPER de abundância e dispersão médias dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *K. moenkhausii*.

Espécies	Rio	Transição e Reservatório		Diss/SD	Contribuição (%)	Cum.%
	Abundância média	Abundância média	Dispersão média			
Cladocera	0	0.41	6.42	1.14	15.18	15.18
Chironomidae	0.42	0.4	4.77	1.58	11.29	26.47
MO	0.85	0.81	4.54	1.06	10.73	37.19
Pupa	0.04	0.3	4.24	1.25	10.02	47.21
Alga filamentosa	0.39	0.49	4.18	1.36	9.89	57.1
Resto de insetos	0.69	0.72	3.62	1.44	8.56	65.66
Ephemeroptera	0.17	0.01	2.37	0.84	5.6	71.26
Escamas	0	0.14	2.09	0.84	4.95	76.21
Formicidae	0	0.1	1.65	0.98	3.9	80.11
Hemiptera	0.07	0.03	1.33	0.73	3.15	83.26
Larva de chironomidae	0	0.08	1.21	0.74	2.86	86.12
Detritos	0.04	0.06	1.2	0.96	2.83	88.95
Coleoptera	0.05	0.03	1.1	0.74	2.6	91.56

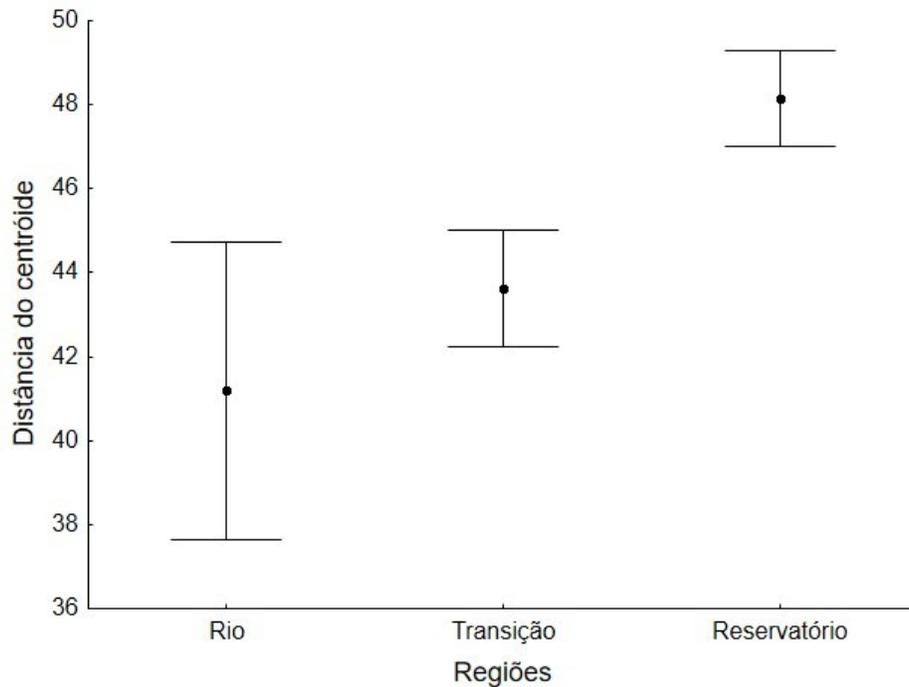


Figura 4 Distância média do centróide para avaliação da dispersão da variação intraespecífica da dieta dos indivíduos de *K. moenkhausii* de cada região

6 DISCUSSÃO

A dieta de *K. moenkhausii* sugere que as regiões de Transição e Reservatório apresentam recursos e condições similares, não diferenciando a dieta entre elas. Porém, ambas se diferenciam de Rio. Alguns recursos explorados em Reservatório e Transição não foram explorados em Rio, reforçando a característica generalista de *K. moenkhausii*. Como já relatado por Ceneviva-Bastos&Casatti (2007), na ausência de recursos de maior preferência, os indivíduos muito provavelmente utilizariam outro recurso alimentar disponível, através de diferentes táticas de captura. A prática dessas diferentes

táticas é um forte indicativo do caráter oportunista de *K. moenkhausii*. Essa espécie é capaz de alterar a dieta em resposta à disponibilidade e abundância no ambiente (Carvalho et. al., 2019), possibilitando constantemente o direcionamento de energia para reprodução, até mesmo em ambientes impactados por ações antrópicas (Ceneviva-Bastos&Casatti, 2007).

O gradiente avaliado neste estudo, ao afetar a disponibilidade de recursos em Transição e Reservatório, implicou no aumento da diversidade de itens consumidos, o que significa maior variabilidade da dieta nessas regiões. Foi visto que os recursos disponíveis em Rio são mais coerentes entre si, enquanto em Reservatório a variação é grande e aleatória. A menor variação intraespecífica na dieta é em Rio e a maior é em Reservatório, reforçando a capacidade de *K. moenkhausii* em explorar diferentes recursos, em diferentes regiões.

Cladocera foi principal responsável pela diferença entre Rio e as demais regiões, ocorrendo apenas em Transição e Reservatório. Escama, Formicidae e Larva de Chironomidae também foram explorados apenas nessas regiões. Embora nenhum item tenha sido explorado exclusivamente em Rio, a abundância da maior parte dos itens encontrados em todas as regiões, que contribuíram significativamente para a caracterização da dieta, foi maior em Rio, como Chironomidae, MO, Ephemeroptera, Hemiptera e Coleoptera. A abundância das demais, Pupa, Alga filamentosa, Resto de insetos e Detritos, foi maior em Transição e Reservatório, onde a variedade total de itens ingeridos também foi maior. Uma possível resposta para o aumento na variedade pode ser explicada pelo aumento na diversidade de macroinvertebrados em reservatórios em cascata (Callisto et. al., 2005).

A influência de gradientes longitudinais em diferentes grupos já foi registrada e estudada, assim como seus impactos, para diversos grupos e

abordagens. Para macrófitas aquáticas, houve diferença na riqueza, composição florística e formas das plantas aquáticas (Júnior et. al., 2011). A composição de desmídeas perifíticas, um grupo de algas, foi dissimilar ao longo da distribuição longitudinal rio-barragem (Felisberto&Rodrigues, 2004). A estrutura da assembleia de peixes apresentou maior média de riqueza no início do gradiente, nos rios livres, e menor média de riqueza em áreas impactadas, à diante no gradiente. (Dias&Tejerina-Garro, 2010). Influências causadas pelo gradiente podem ser explicadas pelo surgimento padrão de regiões diferentes ao longo do eixo rio-barragem (Thornton et. al., 1990). Apesar de todos esses estudos, pouco se sabe da influência do gradiente sobre a alimentação de peixes, ressaltando a importância de trabalhos como este.

7 CONCLUSÃO

Através deste trabalho, foi possível perceber a capacidade de influência do gradiente hidrológico longitudinal na dinâmica do ambiente e das espécies que nele vivem. *Knodus moenkhausii*, graças à sua característica generalista, foi capaz de tolerar o novo ambiente e explorar os recursos de diferentes maneiras. Foi possível, ainda, entender um pouco mais sobre a relação inter e intraespecífica do mesmo e seu comportamento alimentar quando exposto a diferentes condições. Por estudos como este, é possível criar uma rede de dados de diversas espécies sobre hábitos alimentares, tolerâncias e reações às transformações no ambiente e, em possíveis futuros barramentos, transformá-los em argumentos para incentivar ou impedir esses empreendimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SUZUKI, H. I.; JÚLIO JÚNIOR, H. F. Riscos da implantação de cultivos de espécies exóticas em tanques-redes em reservatórios do Rio Iguaçu. *Cadernos da Biodiversidade*, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 1-9, dez. 1999.

AGOSTINHO, A.A. et. al. **ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS PESQUEIROS EM RESERVATÓRIOS DO BRASIL**. Editora da Universidade Estadual do Maringá, Maringá, 2007.

AGOSTINHO, A.A., PELICICE, F.M., GOMES, L.C. DAMS AND THE FISH FAUNA OF THE NEOTROPICAL REGION: IMPACTS AND MANAGEMENT RELATED TO DIVERSITY AND FISHERIES. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, V. 68, n. 4, supl. p. 1119-1132, Nov. 2008.

AGOSTINHO, A.A., PELICICE, F.M. & MARQUES, E.E. **RESERVATÓRIO DE PEIXE ANGICAL: BASES ECOLÓGICAS PARA O MANEJO DA ICTIOFAUNA**. São Carlos, RiMa. 188P, 2009.

CALLISTO, M. et. al. BIODIVERSITY ASSESSMENT OF BENTHIC MACROINVERTEBRATES ALONG A RESERVOIR CASCADE IN THE LOWER SÃO FRANCISCO RIVER (NORTHEASTERN BRAZIL). *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 65, n. 2, p. 229-240, May. 2005.

CEMIG a, **BACIA DO RIO GRANDE**. Disponível em <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/rio_grande.aspx>. Acesso em: 18 de novembro de 2019.

CEMIG b, **USINAS HIDRELÉTRICAS DA CEMIG**. Disponível em <http://www.cemig.com.br/pt-br/a_cemig/Nossa_Historia/Paginas/Usinas_Hidreletricas.aspx>. Acesso em: 18 de novembro de 2019.

CENEVIVA-BASTOS, M. & CASSATI, L. OPORTUNISMO ALIMENTAR DE *Knodus moenkhausii* (TELEOSTEI, CHARACIDAE): UMA ESPÉCIE ABUNDANTE EM RIACHOS DO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v. 97, n. 1, p. 7-15, Mar. 2007.

DE CARVALHO, D.R., DE CASTRO, D.M.P, CALLISTO, M. et. al. STABLE ISOTOPES AND STOMACH CONTENT ANALYSES INDICATE OMNIVOROUS HABITS AND OPPORTUNISTIC FEEDING BEHAVIOR OF AN INVASIVE FISH. *Aquat. Ecol.* (2019) 53: 365.

DIAS, A.M. & TEJERINA-GARRO, F.L. CHANGES IN THE STRUCTURE OF FISH ASSEMBLAGES IN STREAMS ALONG AN UNDISTURBED-IMPACTED GRADIENT, UPPER PARANÁ RIVER BASIN, CENTRAL BRAZIL. Neotrop. Ichthyol., Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 587-598, 2010.

FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, Liliana. INFLUÊNCIA DO GRADIENTE LONGITUDINAL (RIO-BARRAGEM) NA SIMILARIDADE DAS COMUNIDADES DESMÍDIAS PERIFÍTICAS. Revista Brasil. Bot., V. 28, n. 2, p. 241-254, abr.-jun. 2005.

HOFFMANN, A.C., ORSI, M.L., SHIBATTA, O.A. DIVERSIDADE DE PEIXES DO RESERVATÓRIO DA UHE ESCOLA ENGENHARIA MACKENZIE (CAPIVARA), RIO PARANAPANEMA, BACIA DO ALTO RIO PARANÁ, BRASIL, E A IMPORTÂNCIA DOS GRANDES TRIBUTÁRIOS NA SUA MANUTENÇÃO. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 98, n. 3, p. 319-325, Sept. 2005.

JOHNSON, P.T.J., OLDEN, J.D., & ZANDEM, M.J.V. DAM INVADERS: IMPOUNDMENTS FACILITATE BIOLOGICAL INVASIONS INTO FRESHWATERS. Frontiers in Ecology and the Environment, Vol. 6, No. 7, p. 357-363, Sep. 2008

MOURA JÚNIOR, E.G. et. al. O GRADIENTE RIO-BARRAGEM DO RESERVATÓRIO DE SOBRADINHO AFETA A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, RIQUEZA E FORMAS BIOLÓGICAS DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS?. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 62, n. 4, p. 731-742, Dec. 2011.

OTA, R.R et. al. PEIXES DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ E ÁREAS ADJACENTES: REVISED, ANNOTED AND UPDATED. Neotrop. Ichthyol., Maringá, v. 16, n. 2, e170094, 2018.

PETTS, G.E. IMPOUNDED RIVERS: PERSPECTIVE FOR ECOLOGICAL MANAGEMENT. Chichester Wiley, Environmental monographs and symposia, 0471103063, 1984.

POMPEU, P.S. & GODINHO, H.P. DIETA E ESTRUTURA TRÓFICA DAS COMUNIDADES DE TRÊS LAGOAS MARGINAIS DO MÉDIO SÃO FRANCISCO. Orgs. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte, PUC Minas. p. 183-194, 2003.

SCOTT, M.C. WINNERS AND LOSERS AMONG STREAM FISHES IN RELATION TO LAND USE LEGACIES AND URBAN DEVELOPMENT IN THE SOUTHEASTERN US. Biol. Conserv. 127:301-309, 2006.

THORNTON, K.W., KIMMEL, L.B., & FOREST, E.P. RESERVOIR LIMNOLOGY: ECOLOGICAL PERSPECTIVES. New Yor, John Wiley, 246p, 1990.

WETZEL, R. G. RESERVOIR ECOSYSTEMS: CONCLUSIONS AND SPECULATIONS. In: THORNTON, K. W.; KIMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Ed.). Reservoir limnology: ecological perspectives. New York: J. Wiley & Sons, 1990. ch. 9, p. 227-238.