

IV - 171 – DISTRIBUIÇÃO DA ICTIOFAUNA EM TRECHO DO RIO SANTA ROSA, SOB INFLUÊNCIA DE PEQUENO BARRAMENTO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA, NO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA, RS

Fernanda Anziliero Gonçalves⁽¹⁾

Bióloga pela UPF. Mestre em Biologia - Biodiversidade Animal pela UFSM. Especialista (MBA) em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo IPOG. Bióloga da Companhia Riograndense de Saneamento CORSAN (RS).

Cristina Mersoni

Bióloga pela UNISINOS (São Leopoldo, RS). Mestre em Engenharia e Ciências Ambientais pela Universidade de Caxias do Sul – UCS (Caxias do Sul, RS). Especialista em Administração Pública Contemporânea pela UFRGS (Porto Alegre, RS). Bióloga da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN (RS).

Débora Alessandra Antonetti

Bióloga pela UNISINOS (São Leopoldo, RS). Mestre em Zoologia pela PUC-RS. Doutora em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela PUC-RS. Bióloga da Empresa Garden Consultoria, Projetos e Gestão Ltda (Caxias do Sul, RS).

Ivana Rech Boldo

Bióloga pela Universidade de Caxias do Sul – UCS (Caxias do Sul, RS). Especialista em Manejo e Monitoramento de Fauna pela UFRGS (Porto Alegre, RS). Bióloga da Empresa Garden Projetos (Caxias do Sul, RS).

Mateus de Oliveira

Biólogo e Mestre em Biologia pela UNISINOS (São Leopoldo, RS). Doutor em Biologia – Diversidade e Manejo de Vida Silvestre pela UNISINOS. Biólogo da Empresa Garden Consultoria, Projetos e Gestão Ltda (Caxias do Sul, RS).

Endereço⁽¹⁾: Rua Sete de Setembro, 641/14 andar – Centro Histórico – Porto Alegre – Rio Grande do Sul - CEP: 90010-190- Brasil - Tel: +55 (51) 3215-5642- e-mail: fernanda.goncalves@corsan.com.br

RESUMO

A bacia do rio Uruguai é rica em espécies de ictiofauna com registro de 150 espécies de peixes, sendo que para a região do alto rio Uruguai são registradas em torno de 98 espécies. Os barramentos têm impactado as comunidades aquáticas, pois alteram a variabilidade sazonal do fluxo dos rios, criando ambientes lênticos, que interferem na distribuição das espécies ao longo do rio. Assim, o objetivo do estudo foi descrever e caracterizar a ictiofauna e analisar as variações populacionais oriundas de um barramento de pequeno porte no Rio Santa Rosa, bacia hidrográfica do alto Rio Uruguai. As coletas de peixes foram sazonais, em quatro pontos (dois a montante e dois a jusante do barramento) durante um ano. Os métodos utilizados foram, covo, rede de espera, puçá e tarrafa. Além disso, foram tomadas medidas de características do ambiente amostrado (pH, condutividade, temperatura da água e oxigênio dissolvido). Os dados foram analisados por meio de descritores da comunidade, a similaridade entre as populações foi testada por análise de cluster e permanova. Durante as campanhas, foram registrados 467 indivíduos de 36 espécies. Foram 08 espécies exclusivas para montante (com evidência para a família Characidae) e 13 para jusante (com evidência para Loriicaridae) do barramento. As populações não estão sendo influenciadas pelo impedimento de movimentação dos espécimes, mas pela transformação de um ambiente lótico em lêntico a montante, o que seleciona espécies mais tolerantes.

PALAVRAS-CHAVE: ictiofauna, peixe, barramento, rio Santa Rosa, bacia do rio Uruguai.

INTRODUÇÃO

Estima-se que na região Neotropical ocorram em torno de 7000 espécies de peixes (Reis et al., 2003; Albert and Reis, 2011). Sendo que no Rio Grande do Sul, registra-se a ocorrência de 362 espécies válidas, número que pode estar subestimado devido à espécies ainda não descritas (Reis et al., 2003; Malabarba et al., 2009; Malabarba et al., 2013; Bertaco et al., 2016).

A bacia do rio Uruguai é considerada a mais rica em espécies de ictiofauna do Estado do Rio Grande do Sul, inclusive com apontamentos para ocorrência de endemismos (Erechim, 2011). Segundo Di Persia e Neiff (1986) existem 150 espécies de peixes em toda a bacia, e 69 espécies para a região do alto rio Uruguai (Bertoletti et al., 1989). Entretanto, um estudo posterior de Zaniboni-Filho et al., (2004) encontrou 98 espécies.

Alterações impostas aos cursos hídricos, como barramentos, têm impactado fortemente as comunidades aquáticas, principalmente a ictiofauna (Agostinho et al., 2008). Os barramentos alteram a variabilidade sazonal do fluxo dos rios (Poff et al., 2007), desencadeando inúmeras alterações com repercussões ecológicas, econômicas e sociais (Tundisi, 1999). O aumento do tempo de residência da água no reservatório (conversão do ambiente em lêntico), provoca mudanças limnológicas (Thomas et al., 1997), que interferem na distribuição das espécies. Provoca uma redução das espécies, modificação na abundância e na distribuição das espécies (Richter et al., 2003). Assim, essas variações podem tanto beneficiar algumas espécies generalistas quanto provocar o desaparecimento local de outras especialistas (Agostinho et al., 1999; Hirschmann, 2015). Além disso, os barramentos podem interromper o deslocamento dos peixes, isolando populações e comprometendo a reprodução de peixes migradores (Agostinho et al., 2005). Tais alterações no ambiente podem ser detectáveis em um período de no máximo 25 anos, segundo Petts (1980), Schlosser (1990) e Almodóvar e Nicola (1999).

Considerando que a estrutura física do habitat é muito importante para a determinação da composição e abundância de espécies, os impactos ocorridos devido ao represamento dos cursos hídricos como, por exemplo, para abastecimento público de água, podem influenciar esses padrões e modificar a organização da ictiofauna no ambiente. Esse estudo tem como objetivo descrever a comunidade íctica e avaliar a influência do barramento na distribuição das populações de peixes em trecho do rio Santa Rosa, afluente do rio Uruguai, bacia hidrográfica do alto Uruguai, Município de Santa Rosa, Rio Grande do Sul.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O Município de Santa Rosa está localizado na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, na região do Alto Uruguai. Faz limite com os municípios de Três de Maio, Tuparendi, Tucunduva, Giruá, Senador Salgado Filho, Ubiretama, Cândido Godói e Santo Cristo.

O sistema de Abastecimento de Água do município de Santa Rosa está situado em área rural, na porção nordeste do município (Figura 1). Ele conta com uma barragem de nível, adução de água bruta, elevatória de água bruta, Estação de tratamento de água e sistema de distribuição.

A região está inserida na bacia hidrográfica dos Rios Turvo - Santa Rosa - Santo Cristo, situa-se a norte-noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 27°07' a 28°13' de latitude Sul e 53°24' a 55°20' de longitude Oeste. Abrange a província geomorfológica Planalto Meridional. Possui área de 11.056,23 km², abrangendo municípios como Horizontina, Ijuí, Porto Xavier, Santa Rosa, Santo Ângelo e Três de Maio, com população estimada em 371.199 habitantes. Os principais cursos de água são os rios Turvo, Santa Rosa, Santo Cristo, Amandaú e Comandai. Os principais usos da água se destinam a dessedentação animal, abastecimento humano e irrigação (RIO GRANDE DO SUL, 2018; SEMA, 2020).

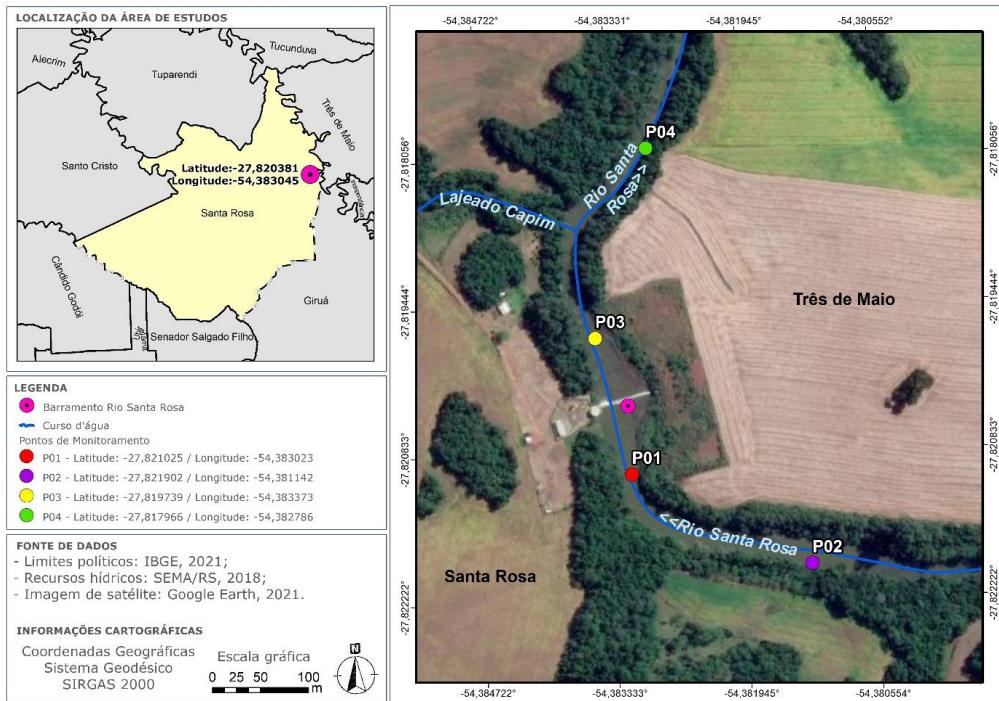


Figura 1: Mapa de Localização da região dos pontos amostrais no rio Santa Rosa, município de Santa Rosa - RS.

COLETA DE DADOS

Os peixes foram amostrados ao longo de um ano, em quatro campanhas (outono/2021, inverno/2021, primavera/2021 e verão/2022). Cada campanha teve duração de dois dias, onde foram amostrados quatro pontos, sendo dois a montante (Ponto 1 e Ponto 2) e dois a jusante (Ponto 3 e Ponto 4) do barramento de nível de água no rio Santa Rosa, com distância mínima entre pontos de 100 metros (Figura 1).

Para a amostragem da ictiofauna, foram utilizados quatro métodos distintos (puçá, covo, tarrafa e rede de espera), que combinados permitiram a captura de peixes de variados hábitos, nos mais diversos microhabitat do corpo hídrico. O equipamento do tipo puçá, com dimensão de 0,60 por 0,40m, foi utilizado para coletar pequenos peixes junto à vegetação, nas margens e sob as pedras (Malabarba and Reis, 1987). O esforço amostral foi de 40 minutos em cada ponto, por campanha. O covo, confeccionado em metal com uma abertura em forma de漏斗, foi instalado em cada ponto amostral, totalizando uma armadilha por 24 horas, em cada campanha. A tarrafa, rede circular com malha 1,5 cm entre nós adjacentes, foi utilizada para as coletas de peixes de meia água e fundo (Malabarba and Reis, 1987). O esforço amostral foi de 40 lances em cada ponto, por campanha. E, por fim, foram utilizadas três redes de espera de 1,2 m de altura e malhas de 2 cm, 3 cm e 5 cm entre nós adjacentes, com boias na parte superior e chumbo na parte inferior, de modo a permanecer na posição vertical dentro da água (Malabarba and Reis, 1987) em cada ponto amostral. As redes permaneceram instaladas durante 24 horas em cada ponto, sendo revisada em intervalos de 4 horas.

Durante as campanhas amostrais, os espécimes capturados (conforme autorização ambiental recebida para o monitoramento LO Nº 07217 / 2020) foram identificados com o auxílio de guias de campo ilustrados com fotos de exemplares vivos ou preservados (Zaniboni-Filho et al., 2004; Oyakawa et al., 2006), artigos científicos e comparativo com registros da base em dados da Coleção de Peixes do Museu de Ciências e Tecnologia (PUC-RS). Foi realizada a biometria de cada espécime, sendo registrado a massa, o comprimento total e o comprimento padrão. Após a identificação, os espécimes foram devolvidos ao ponto amostral no corpo hídrico, com exceção de 23 exemplares que foram coletados para revisão taxonômica, tendo sido tombados na coleção científica Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul (MUCS).

Após identificação, foram pesquisadas as categorias de ameaça de extinção de cada espécie, em nível regional (DECRETO ESTADUAL nº 51.797/2014), nacional (PORTARIA nº 445/2014) e internacional (IUCN, 2017), e características biológicas como, condições de movimentação (sedentária ou migratória), endemismo, interesse comercial e guildas tróficas, identificadas com base em Dorneles (2007), Viela (2008) e Biassi et al. (2017).

Em cada ponto, foram medidos os parâmetros temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido, com uso de uma sonda multiparâmetros marca AKSO (AK88), calibrada antes das medições a campo. A sonda foi imersa diretamente nos locais de amostragem para que o equipamento conseguisse registrar os dados de medição.

Dados climáticos do período amostral (temperatura mínima e máxima, quantidade pluviométrica) foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2021), através da Estação Automática de Santo Augusto – A805.

ANÁLISE DE DADOS

A partir dos resultados de riqueza e abundância de espécies foram calculados alguns descritores da comunidade íctica como riqueza, dominância, equitabilidade e diversidade de Shannon-Wiener (H').

A similaridade das populações estudadas foi analisada entre os pontos amostrais e entre as regiões de montante e jusante do barramento, utilizando uma análise de cluster com coeficientes de similaridade de Bray-Curtis (Wilkinson, 2000). Além disso, essa similaridade da composição de espécies entre montante e jusante foi testada a partir de uma Análise Multivariada Permutacional de Variância (PERMANOVA) (Anderson, 2001). Esse teste não paramétrico avalia diferenças significativas entre os grupos baseado na distância mensurada, nesse caso a distância de Bray-Curtis. Todas as análises foram rodadas no programa Past 3,14 (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS

Durante as quatro campanhas de monitoramento da ictiofauna, realizadas de maio de 2021 a janeiro de 2022, foram registrados 467 indivíduos, sendo 36 espécies, 9 famílias e 4 ordens (Tabela 1). Não foram capturadas espécies com algum status de ameaça pelas listas oficiais regional, nacional ou internacional (DECRETO ESTADUAL nº 51.797/2014; PORTARIA MMA nº 445/2014; IUCN 2017). Foram capturadas três espécies endêmicas para a região (*Ancistrus taunayi*, *Hemiancistrus fuliginosus* e *Scleronema milonga*), além de quatro de interesse comercial (*Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus oligolepis*, *Hoplias aff. malabaricus* e *Rhamdia aff. queleni*).

Ocorreram oito espécies exclusivas nos pontos à montante do barramento. As espécies exclusivas foram: *Andromakhe saguazu*, *Deuterodon luetkenii*, *Diapoma alburnum*, *Serrapinnus calliurus*, *Hoplias aff. malabaricus* e *Rineloricaria reisi*, no P1; *Oligosarcus oligolepis*, no P2; além dessas, *Oligosarcus brevioris* foi exclusiva ocorrendo nesses dois pontos (Tabela 1).

Já nos pontos de jusante, ocorreram 13 as espécies exclusivas, as quais foram: *Psalidodon fasciatus*, *Psalidodon paris* e *Crenicichla scottii*, no P3; *Characidium zebra*, *Crenicichla minuano*, *Heptapterus mandimbusu*, *Hypostomus luteus*, *Rineloricaria capitonia*, *Rineloricaria microlepidogaster* e *Scleronema milonga*, no P4; além de, *Ancistrus taunayi*, *Hemiancistrus fuliginosus*, e *Hypostomus ternetzi*, que ocorreram em ambos os pontos (Tabela 1).

Já nos pontos de jusante, ocorreram 13 as espécies exclusivas, as quais foram: *Psalidodon fasciatus*, *Psalidodon paris* e *Crenicichla scottii*, no P3; *Characidium zebra*, *Crenicichla minuano*, *Heptapterus mandimbusu*, *Hypostomus luteus*, *Rineloricaria capitonia*, *Rineloricaria microlepidogaster* e *Scleronema milonga*, no P4; além de, *Ancistrus taunayi*, *Hemiancistrus fuliginosus*, e *Hypostomus ternetzi*, que ocorreram em ambos os pontos (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das espécies de peixes registradas na área de estudos, durante as quatro campanhas (outono/2021, inverno/2021, primavera/2021 e verão/2022). M – montante; J – jusante.

ORDEM Família <i>Nome científico</i>	Nome Comum	Out/ 2021		Inv/ 2021		Pri/ 2021		Ver/ 2022		TOTAL		Guilda
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	
CHARACIFORMES												
Characidae												
<i>Andromakhe saguazu</i>	lambari	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0	Omnívoro
<i>Andromakhe stenohalina</i>	lambari	0	3	0	0	34	0	0	0	34	3	Omnívoro
<i>Astyanax lacustris</i>	lambari-do-rabo-amarelo	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	Omnívoro
<i>Bryconamericus cf. iheringii</i>	lambari	6	8	17	6	33	31	9	8	65	53	Omnívoro
<i>Deuterodon luetkenii</i>	lambari	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	Herbívoro
<i>Diapoma alburnum</i>	lambari-branco	20	0	8	0	0	0	0	0	28	0	Omnívoro
<i>Diapoma lepiclastus</i>	lambari	0	13	30	0	0	0	9	3	39	16	Omnívoro
<i>Oligosarcus brevioris</i>	branca, tambicu	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	Piscívoro
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	branca, tambicu	2	0	0	5	1	0	0	0	3	5	Piscívoro
<i>Oligosarcus oligolepis</i>	branca, tambicu	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Piscívoro
<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	lambari-do-olho-vermelho	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	Omnívoro
<i>Psalidodon fasciatus</i>	lambari-do-rabo-vermelho	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	Omnívoro
<i>Psalidodon parisi</i>	lambari	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	Omnívoro
<i>Serrapinnus calliurus</i>	lambari	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Omnívoro/ Insetívoro
Crenuchidae												
<i>Characidium zebra</i>	canivete	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	Insetívoro
Erythrinidae												
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	traíra	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	Carnívoro
CICHLIFORMES												
Cichlidae												
<i>Crenicichla minuano</i>	joana	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	Invertívoro
<i>Crenicichla scottii</i>	joana	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Carnívoro
<i>Geophagus iporangensis</i>	cará	2	1	6	0	5	18	12	25	25	44	Invertívoro
CYPRINODONTIFORMES												
Poeciliidae												
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	barrigudinho	10	0	2	0	2	2	2	1	16	3	Detritívoro/ Insetívoro
SILURIFORMES												
Heptapteridae												
<i>Heptapterus mandibulus</i>	bagrinho, candiru	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	Omnívoro
<i>Heptapterus mustelinus</i>	bagrinho	0	0	0	3	2	1	0	2	2	6	Omnívoro
<i>Rhamdia aff. quelen</i>	jundiá	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	Omnívoro
Loricariidae												
<i>Ancistrus taunayi</i>	cascudo	0	4	0	2	0	14	0	13	0	33	Detritívoro

Tabela 1. Continuação.

ORDEM Família <i>Nome científico</i>	Nome Comum	Out/ 2021		Inv/ 2021		Pri/ 2021		Ver/ 2022		TOTAL		Guilda
		M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	
<i>Hemiancistrus fuliginosus</i>	cascudo	0	0	0	3	0	1	0	0	0	4	Detritívoro/ Raspador
<i>Hisonotus nigricauda</i>	cascudinho	0	8	0	0	10	0	0	0	10	8	Detritívoro/ Raspador
<i>Hypostomus commersoni</i>	cascudo	0	0	0	1	0	0	3	1	3	2	Detritívoro/ Raspador
<i>Hypostomus luteus</i>	cascudo-amarelo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Detritívoro
<i>Hypostomus ternetzi</i>	cascudo	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	Detritívoro/ Raspador
<i>Rineloricaria capitonia</i>	violinha	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Detritívoro
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>	violinha	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	Raspador
<i>Rineloricaria reisi</i>	violinha	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Detritívoro
<i>Rineloricaria stellata</i>	violinha	0	5	1	0	2	0	0	0	3	5	Carnívoro
<i>Rineloricaria zaina</i>	violinha	0	0	0	5	4	1	3	6	7		Raspador
Pseudopimelodidae												
<i>Microglanis cottooides</i>	bagrinho	0	2	0	0	1	2	0	0	1	4	Invertívoro
Trichomycteridae												
<i>Scleronema milonga</i>	candiru	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	Insetívoro

As espécies mais abundantes durante o monitoramento foram: *Bryconamericus* cf. *iheringii* com 118 indivíduos capturados, *Geophagus iporangensis* com 69 indivíduos e *Diapoma lepiclastus* com 55 indivíduos capturados. Juntas elas representam 51,8% do total de capturas. Todas elas foram encontradas em todos os pontos amostrais.

As famílias Characidae, Loricariidae e Cichlidae foram as mais representativas tanto de abundância quanto riqueza de espécies. Characidae apresentou abundância de 57% (N = 267) e riqueza de 39% (N = 14), Loricariidae apresentou abundância de 19% (N = 87) e riqueza de 30% (N = 11), Cichlidae apresentou abundância de 15% (N = 71) e riqueza de 8% (N = 03).

Dentre as espécies de maior porte, destacam-se *Oligosarcus jenynsii* (branca, tambicu), com comprimento total médio de 19,3 cm e massa de 67,5 g e *Oligosarcus oligolepis* (branca, tambicu), com comprimento total médio de 17,9 cm e massa de 55,0 g, espécies de importância comercial. Além da espécie *Psalidodon paris* (lambari), com comprimento total médio de 13,0 cm e massa de 32,5 g.

Em relação às guildas tróficas, foram capturadas espécies representantes de 11 guildas, sendo Omnívoro a mais representativa, contemplando 57% (N=265) da abundância de indivíduos amostrados e 33% (N=12) da riqueza de espécies. Seguida de Invertívoro com 16% (N=75) de abundância e 8% (N=03) da riqueza, Detritívoro com 8% (N=36) e 11% (N=4) e Detritívoro/Raspador com 29% (N=6) e 11% (N=4).

Foram capturados também, indivíduos de espécies enquadradas nas guildas Carnívoro (*Hoplias* aff. *malabaricus*, *Crenicichla scottii* e *Rineloricaria stellata*) e Piscívoro (*Oligosarcus brevioris*, *Oligosarcus jenynsii* e *Oligosarcus oligolepis*), demonstrando a ocorrência de espécies mais especializadas no uso de recursos alimentares.

Os pontos amostrais localizados no Rio Santa Rosa apresentaram diversidade de Shannon semelhante, sendo que apenas no ponto P2 a diversidade foi um pouco menor. Do ponto de vista comparativo entre montante (pontos P1 e P2) e jusante (pontos P3 e P4) do barramento, observou-se uma diversidade também semelhante (2,325 e 2,464, respectivamente). A diversidade de montante se mostrou um pouco maior, possivelmente pela

maior diversidade de habitats (estrutura de poço e corredeira), o que permite a ocorrência de maior riqueza de espécies (Tabela 2).

Tabela 2. Resultado dos descritores da comunidade calculados para os pontos de amostragem individualmente e reunidos em jusante e montante na área de estudos durante as quatro campanhas (outono/2021, inverno/2021, primavera/2021 e verão/2022).

	P1	P2	P3	P4	Montante	Jusante
Riqueza	19	10	17	20	23	28
Abundância	161	91	71	144	252	215
Dominância	0,11	0,31	0,11	0,17	0,14	0,14
Equitabilidade	0,80	0,67	0,87	0,69	0,74	0,74
Shannon (H)	2,382	1,544	2,487	2,093	2,325	2,464

O dendrograma de similaridade da ictiofauna, por ponto amostral, apresentou um conjunto com maior semelhança, os pontos P2 e P4 (aproximadamente 50% de similaridade). Esse conjunto é similar ao ponto P1, com aproximadamente 40% de similaridade. E, por fim, esse conjunto é similar ao ponto P3, em aproximadamente 38% de similaridade (Figura 2). O teste revelou que não há diferença significativa entre os pontos de montante e jusante ($F = 1,41$; $p = 0,146$).

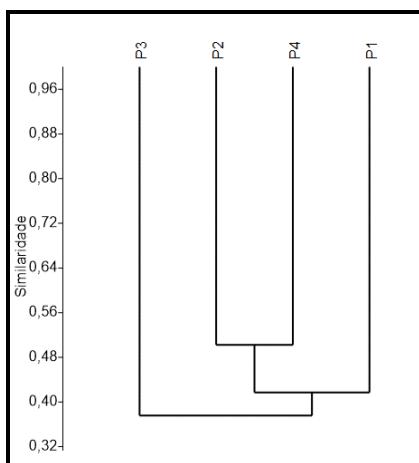


Figura 2. Dendrograma de Similaridade com distância de Bray-Curtis para os pontos de monitoramento durante as quatro campanhas (outono/2021, inverno/2021, primavera/2021 e verão/2022).

Conforme dados do Inmet, Estação Automática de Santa Rosa – A810, para os dias destinados à amostragem da ictiofauna, na primeira campanha de monitoramento, que compreendeu a estação de outono/2021, a temperatura variou de uma máxima de 26,4°C a uma mínima de 13,4°C, sem ocorrência de chuva. Já na segunda campanha de amostragem, que compreendeu a estação de inverno/2021 a temperatura variou de uma máxima de 25,1°C a uma mínima de 6,5°C, com ocorrência de 0,2 mm chuva no período. Na terceira campanha de amostragem, que compreendeu a estação de primavera/2021, a temperatura variou de uma máxima de 32,3°C a uma mínima de 16,9°C, com ocorrência de 2,4 mm de chuva. Na quarta campanha de amostragem, que compreendeu a estação de verão/2022, a temperatura variou de uma máxima de 35,9°C a uma mínima de 26,7°C, sem ocorrência de chuva no período. Em algumas campanhas foram usados dados da estação de Santo Augusto – A805 pois os dados da estação de Santa Rosa não estavam atualizados.

Em relação aos parâmetros físico-químicos da água avaliados durante as amostragens (condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido e temperatura) para cada ponto e em cada período amostrado, de forma geral, foram observadas poucas variações nos parâmetros medidos, entre os pontos, com algumas poucas particularidades em algum período amostrado. Contudo, não são valores limitantes para a ocorrência da ictiofauna em nenhum dos pontos (Figura 3).

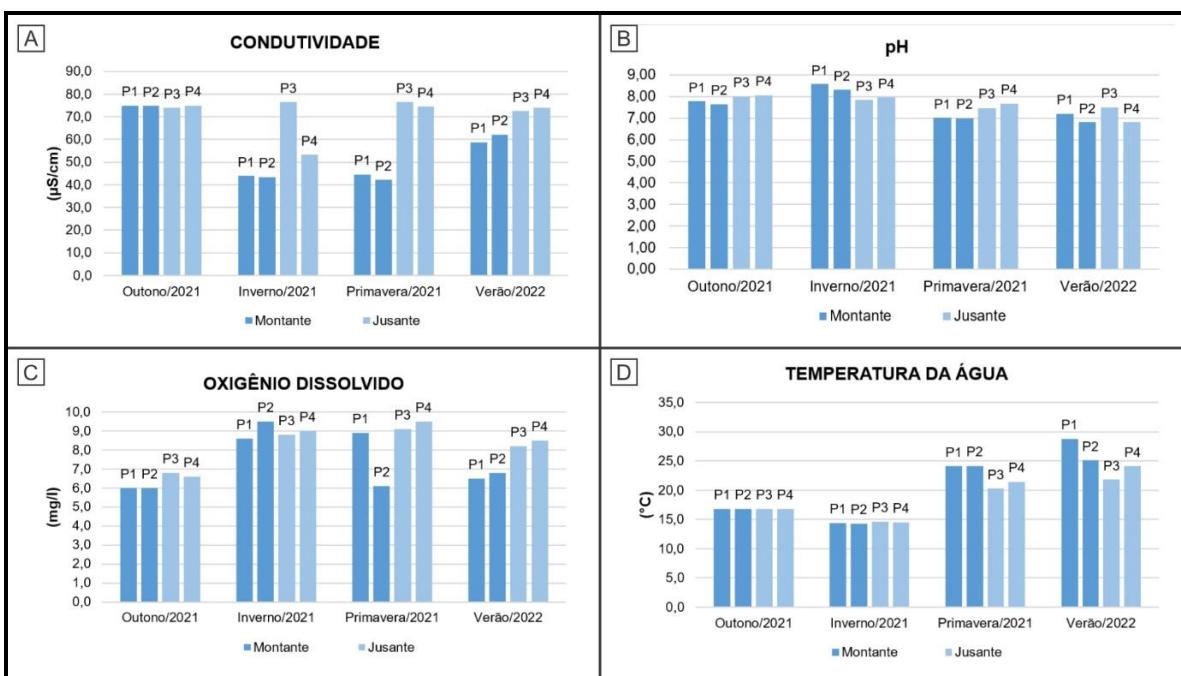


Figura 3. Gráficos demonstrativos dos parâmetros físico-químicos da água nos períodos e pontos amostrados, no Rio Santa Rosa, Santa Rosa - RS. A – Condutividade; B – ph. A – Condutividade; B – pH; C – Oxigênio Dissolvido; D – Temperatura da Água.

DISCUSSÃO

As 36 espécies da ictiofauna capturadas no estudo compõem uma fauna comum na região do médio Rio Uruguai. Em estudos na mesma bacia hidrográfica, foram registrados maior número de espécies, Bertoletti et al. (1989) registrou 69 espécies na região das UHEs de Itá e Machadinho, e Zaniboni-Filho et al., (2004) que registrou 98 espécies para a mesma região das UHEs Itá e Machadinho e também a UHE Quebra Queixo no Rio Chapecó, afluente direto do Uruguai. Possivelmente essas diferenças se devem ao porte do rio estudado e até mesmo aos métodos e esforços empregados em cada estudo.

Essas espécies fazem parte, em sua maioria, das ordens Characiformes, Cichliformes e Siluriformes, amplamente distribuídas nos corpos hídricos da região, com capturas seguindo a tendência observada em ambientes aquáticos continentais da região neotropical (Lowe-McConnell, 1999). Podemos mencionar ainda as ocorrências de espécies dos gêneros *Astyanax*, *Andromakhe*, *Diapoma* e *Psalidodon* por possuírem alta plasticidade trófica e facilidade a se adaptar as variações ambientais, sendo muito comuns em coletas de rios (Ornelas-García et al., 2008; Marinho & Lima, 2009; Apolinário-Silva et al., 2018).

Em relação às espécies com importância econômica, podemos mencionar *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus brevioris*, *Oligosarcus oligolepis*, *Hoplias aff. malabaricus* e *Rhamdia aff. quelen* que apresentam importância secundária para a pesca, já que servem de recurso mediante o declínio de outras espécies de maior valor econômico para pescadores, em águas interiores (Hermes-Silva et al., 2004).

Não foram capturadas espécies reofílicas, aquelas que necessitam de maiores distâncias para migração, porém, foram encontradas as espécies *Astyanax lacustres* e *Bryconamericus iheringii*, que são consideradas pequenas migradoras e o jundiá, *Rhamdia aff. quelen*, que realiza pequenas migrações ontogenéticas, através de deslocamentos curtos para tributários, a fim de concluir seu ciclo reprodutivo, ou em busca de melhores sítios de forrageio. Essa espécie é comumente encontrada em águas calmas, junto às margens e vegetação (Guedes, 1980). Tais espécies foram encontradas tanto a montante como a jusante do barramento. Também não foram capturadas espécies com algum status de ameaça pelas listas oficiais regional, nacional ou internacional (DECRETO ESTADUAL n.º 51.797/2014; PORTARIA MMA nº 445/2014; IUCN 2017) em nenhuma das campanhas de monitoramento.

As guildas podem revelar a integridade trófica local, embora as guildas nas quais foram registradas as maiores abundâncias neste estudo foram aquelas formadas por espécies generalistas quanto ao uso dos recursos alimentares (Horn, 1998). Contudo, foram também capturadas espécies enquadradas nas guildas Carnívoro (*Hoplias* aff. *malabaricus*, *Crenicichla scottii* e *Rineloricaria stellata*) e Piscívoros (*Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus brevioris* e *Oligosarcus oligolepis*), o que demonstra ocorrência de espécies com maior grau de especialização no uso de recursos alimentares. A presença dessas guildas piscívoras e carnívoras indicam uma estruturação trófica mais complexa deste ambiente, por ocorrerem espécies de nível elevados da cadeia trófica (Lins et al., 2010).

CONCLUSÕES

Em relação ao barramento, analisando as variações na comunidade de peixes, após um ano de monitoramento, percebe-se que não há diferença na comunidade de montante e de jusante desse barramento, evidenciado pelo dendrograma e confirmado pela análise da Permanova. Embora o barramento forme uma barreira e um ambiente com características mais lênticas à montante, as espécies parecem conseguir transpor essa barreira, não impedindo a movimentação dos peixes e o fluxo gênico, e ocupar os micro-habitats novos formados. Muito embora, as barreiras artificiais causam modificações do fluxo dos rios, transporte de nutrientes e sedimentos, promovendo uma reorganização contínua do sistema (Hirschmann et al., 2008). Gerando mudanças no padrão de organização da ictiofauna dentro de um ambiente natural, onde ocorre um declínio de algumas populações, e, consequentemente, aumento de espécies com maior plasticidade fenotípica (Agostinho et al., 2002). Esse impacto parece não ocorrer no local estudo, visto que o porte do barramento é pequeno e não interrompe a movimentação das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGOSTINHO AA, GOMES LC, PELICICE FM. Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM. 2007.
2. AGOSTINHO AA, MIRANDA LE, BINI LM, GOMES LC, THOMAZ SM, SUZUKI, HI. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In: Tundisi JG e Straskraba M (eds.), Theoretical reservoir ecology and its applications. São Carlos, International Institute of Ecology, p. 227-265. 1999.
3. AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C., FERNANDEZ, D. R., & SUZUKI, H. I. Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna. *River Research and Applications*, 18(3), 299-306. 2002.
4. 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. *Brazilian Journal of Biology*, v. 68, n. 4, p. 1119-1132. 2008.
5. AGOSTINHO, A. A., THOMAZ, S. M., GOMES, L. C. Conservation of the Biodiversity of Brazil's Inland Waters. *Conservation Biology*, v. 19, n. 3, p. 646-652. 2005.
6. ALBERT J, REIS RE. Introduction to Neotropical Freshwaters. In: Albert J., Reis RE (Eds), Historical Biogeography on Neotropical Freshwaters Fishes. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, pp 3-19. 2011.
7. ALMODÓVAR, A., & NICOLA, G. G. Effects of a small hydropower station upon brown trout *Salmo trutta* L. in the River Hoz Seca (Tagus basin, Spain) one year after regulation. *Regulated Rivers: Research & Management: An International Journal Devoted to River Research and Management*, 15(5), 477-484. 1999.
8. ANDERSON, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26, 32-46. 2001.
9. APOLINÁRIO-SILVA C, FERREIRA DG, CAVENAGH AF, APRÍGIO NGO, GALINDO BA, CARLSSON J, SOFIA SH. Development and characterization of fifteen polymorphic microsatellite loci in *Bryconamericus* aff. *heringii* (Teleostei: Characidae) and cross-amplification in related Characidae species. *Neotropical Ichthyology*, v.16, n.1, p.1-5. 2018.
10. BERTACO, V.C.; FERRER, L.; CARVALHO, F.R. & MALABARBA, L.R. Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America – a case study of current knowledge of Neotropical fish diversity. *Zootaxa*, 4138(3): 401-440. 2016.

11. BERTOLETTI, J. J., LUCENA, C. D., LUCENA, Z. D., MALABARBA, L. R., & REIS, R. D. Ictiofauna do rio Uruguai superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, 48, 3-42. 1989.
12. BIASSI BA, BEHR ER, DELLAZZANAN DA, AROCHA NM. Análise etnoictiológica da pesca artesanal nas bacias hidrográficas dos Rios Uruguai e Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 43(3): 358-372. 2017.
13. BRASIL. Portaria nº 445 de 17 de dezembro de 2014, Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". Publicada no Diário Oficial da União nº 245, de 18 de dezembro de 2014, Seção 1, págs. 126-130. 2014.
14. DI PERSIA, DH, NEIFF, JJ, & OLAZARRI, J. O sistema do rio Uruguai. Em A ecologia dos sistemas fluviais (pp. 599-629). Springer, Dordrecht. 1986.
15. DORNELES MM. Análise comparativa de levantamentos ictiofaunísticos apresentados em EIAs/RIMAs de empreendimentos hidrelétricos implementados nas regiões hidrográficas da bacia do Guaíba e da bacia do Rio Uruguai, RS, de 1989 a 2005. Trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário La Salle, Unilasalle, Canoas. 2007.
16. ERECHIM. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Plano Ambiental Municipal. 1ª Edição. 307p. Disponível em <https://uploads.preferechim2.astrusweb.dataware.com.br/uploads.preferechim2.astrusweb.dataware.com.br/uploads/files/Plano_Ambiental_Municipal_Erechim_Dez_2011.pdf. Acessado em 01.03.2019> 2011.
17. GUEDES DS, VASCONCELOS FILHO AL. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. IX. Informações sobre alimentação dos Bagres Branco e Amarelo (Pisces, Ariidae). Trabalhos Oceanográficos da UFPE, 15:323-330. 1980.
18. HAMMER O, HARPER D.A.T., RYAN P.D. PAST – Palaeontological Statistics, ver. 3.14. Disponível em: <https://folk.uio.no/ohammer/past/> Acesso em: 23.06.2021.
19. HERMES-SILVA S, MEURER S, ZANIBINI FILHO E. Biologia alimentar e reprodutiva do peixe-cachorro (*Oligosarcus jenynsii* Günther, 1864) na região do alto rio Uruguai – Brasil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 26(2), 175-179. 2004.
20. HIRSCHMANN, A. Variação da composição e estrutura da ictiofauna em três rios com e sem influência de barramentos no sul do Brasil. Neotropical Biology and Conservation 10(3):143-151. 2015.
21. HIRSCHMANN A, MAJOLO MA, GRILLO HC. Alterações na ictiocenose do rio Forqueta em função da instalação da Pequena Central Hidrelétrica Salto Forqueta, Putinga, Rio Grande do Sul. Iheringia. Série Zoologia, 98(4), 481-488. 2008.
22. HORN MH. Feeding and digestion. In: EVANS DH ed. The physiology of fishes. Boca Raton, CRC, p 43-64. 1998.
23. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. 2021.
24. LINS J.A.P.N., KIRSCHNIK P.G., QUEIROZ V.S., CIRIO S.M. ED.8. Uso de peixes como biomarcadores para monitoramento ambiental aquático. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, p469-484. 2010.
25. LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais. São Paulo, EDUSP. 534p. 1999.
26. MALABARBA LR, CARVALHO NETO P, BERTACO V DE A, CARVALHO TP, SANTOS JF DOS, ARTIOLI LGS. Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí. Porto Alegre: Ed Via Sapiens, 140p. 2013.
27. MALABARBA LR, FIALHO CB, ANZA JÁ, SANTOS JF, MENDES GN. Peixes. In: Boldrini, I.I. (Org.) Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp.131–156. 2009.
28. MALABARBA LR, REIS RE. Manual de técnicas para a preparação de coleções zoológicas. Sociedade brasileira de zoologia, 36(1):1-14. 1987.
29. MARINHO MMF, LIMA FCT. *Astyanax ajuricaba*: a new species from the Amazon basin in Brazil (Characiformes: Characidae). Neotropical Ichthyology, v7, p169-174. 2009.
30. ORNELAS-GARCÍA CP, DOMÍNGUEZ-DONÍNGUEZ O, DOADRIO I. Evolutionary history of the fish genus *Astyanax* Baird & Girard (1854) (Actinopterygii, Characidae) in Mesoamerica reveals multiple morphological homoplasies. BMC Evolutionary Biology, v8, p340. 2008.

31. OYAKAWA OT, AKAMA A, MAUTARI KC, NOLASCO JC. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira do Iguape no estado de São Paulo. São Paulo, Neotropical, 201p. 2006.
32. PETTS, GE (1980). Consequências de longo prazo do represamento a montante. *Conservação Ambiental*, 7 (4), 325-332.
33. POFF, NL, OLDEN, JD, MERRITT, DM, & PEPIN, DM. Homogeneização da dinâmica fluvial regional por barragens e implicações para a biodiversidade global. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (14), 5732-5737. 2007.
34. REIS RE, KULLANDER SO, FERRARIS CJ. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Edipucrs, Porto Alegre, 729 pp. 2003
35. RICHTER, N., SIDDHURAJU, P., & BECKER, K.. Evaluation of nutritional quality of moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves as an alternative protein source for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, 217(1-4), 599-611. 2003.
36. RIO GRANDE DO SUL. Decreto n.º 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014.
37. RIO GRANDE DO SUL. Decreto n.º53.885, de 16 de Janeiro de 2018. Institui subdivisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul em Bacias Hidrográficas. Porto Alegre, RS.
38. SEMA. U030 - Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo – Santa Rosa – Santo Cristo. Divisão de Planejamento e Gestão / Departamento de Gestão de Recursos Hídricos e Saneamento. 2020
39. SCHLOSSER, IJ. Variação ambiental, atributos de história de vida e estrutura da comunidade em peixes de riachos: implicações para a gestão e avaliação ambiental. *Gestão Ambiental*, 14 (5), 621-628. 1990
40. THOMAZ, S.M., ROBERTO, M.C. & BINI, L.M. Caracterização Limnológica dos Ambientes Aquáticos e Influência dos Níveis Fluviométricos. In: VAZZOLER, A.E.A.M., AGOSTINHO, A.A., HAHNN, N.S. (eds), *A Planície De Inundação Do Alto Rio Paraná*. UEM-Nupelia, Maringá-PR. 1997.
41. TUNDISI, J. G. Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. Instituto Internacional de Ecologia. 1999.
42. VIELA FS. Implantação de barramentos em sistemas fluviais. Ferramentas de planejamento e avaliação de impactos. Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Porto Alegre. 2008
43. WILKINSON, L. SYSTAT: The system for statistics. Illinois: Evanston. 2000
44. ZANIBONI-FILHO E, MEURER S, SHIBATTA AO, NUÑER AP DE O. Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai. Florianópolis: Ufsc/Tractebel Energia. 128 p. 2004.
45. ZANIBONI-FILHO, E., & SCHULZ, U. H. Migratory fishes of the Uruguay River. *Migratory fishes of the South America: biology, social importance and conservation status*, 135-168. 2003.