

# CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA E HIDROSEDIMENTOLOGIA DO RIO URUGUAI E SUA RELAÇÃO COM O FENÔMENO DA PIRACEMA.

Altamir Antonini<sup>1</sup>; José Miguel Reichert<sup>2</sup>

**Resumo** - A pesca no rio Uruguai é uma atividade tradicional para as comunidades ribeirinhas. O Projeto Caramujo – Piracema do rio Uruguai, Deterioração Ambiental e Pesca Sustentável é uma proposta de trabalho baseada em dois componentes: o técnico-científico, que compreende estudo e levantamento das questões biológicas do rio, e o componente educacional. Entre os parâmetros analisados, o ecossistema de “nível flutuante” (cheias e estiagens) tem oferecido maiores subsídios, por ser caracterizado como o de maior influência na reprodução (fator de condição) dos peixes no rio Uruguai. Por isso, pode-se afirmar que um ano (período) de cheias (El Niño) é muito promissor para a vida dos peixes. Por outro lado, períodos de águas baixas (La Niña) indicam fortes reduções nas populações ícticas. A retirada das florestas, cedendo lugar aos cultivos homogêneos de soja e trigo, a aplicação massiva de agrotóxicos, a queima dos restos vegetais e a inexistência de práticas conservacionistas podem ser citadas como as causas mais significativas que aceleram essa deterioração. Outras práticas agropecuárias também podem ser incluídas como fator de risco para o equilíbrio aquático de nossos rios: a criação de suínos e de outros animais, com a colocação desses dejetos diretamente em açudes, vertentes, sangas e riachos.

**Abstract** – Fishing is a traditional activity for people living close to the Uruguai river. The Caramujo project – Fish migration, environmental impact, and sustainable fishing in the Uruguai river is a study based on two components: technical, which involves the analysis of biological aspects of the river, and educational. Among the technical parameters analyzed, the ecosystem of alternating water levels offers great insides because it affects (conditioning factor) fish reproduction in the Uruguai river. Thus, during years of flooding (years of El Niño), biological conditions are favorable for fish. By contrast, dryer years (years of La Niña) with low water flow result in low fish populations. Tree cutting and replacement of trees by homogeneous soybean and wheat cultivation, pesticide applications, burning of crop residue, and lack of conservation practices are responsible

---

<sup>1</sup> Rua do Comércio, 1764, Bairro São Geraldo, Ijuí, RS, CEP 98700.000. Fone: 55-33324992. Email: [antonini@zaz.com.br](mailto:antonini@zaz.com.br).

<sup>2</sup> UFSM-CCR-Departamento de solos. Campus Universitário. 97105-900 Santa Maria, RS. Fone: 55-2208108. Fax: 55-2208256. Email: [reichert@ccr.ufsm.br](mailto:reichert@ccr.ufsm.br)

for acceleration environmental degradation. Other risk factors for the aquatic biological environment can also be mentioned: manure from hog and cattle production which flow into ponds, creeks, and rivers.

**Palavras-chave** - hidrossedimentologia, características da água, rio Uruguai, piracema.

## **INTRODUÇÃO**

A região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a partir da década de 50, sofreu uma rápida “modernização”, acompanhada de um acelerado processo de desmatamento. Dos mais de 40% da superfície coberta com matas no início da colonização, o remanescente não chega a 5% (MEDEIROS, 1987).

Para DHEIN & JULIANI (1991), a agricultura, na forma como vem sendo conduzida na região Noroeste do RS, voltada para o aumento da produção e exportação, tem sido a principal responsável pelas grandes alterações ambientais dessa bacia, envolvendo principalmente, a interação: mata/solo/água/fauna. O rio Uruguai, na condição de bacia de drenagem desta região, é um grande sistema aquático, e como tal, possui três interfaces principais: a interface solo água; a interface ar água; e a interface organismos água.

O Uruguai, a exemplo de outros rios brasileiros, vem sofrendo alterações significativas na qualidade de sua água, em consequência da deterioração ambiental nas sub-bacias de seus tributários. A deterioração dos rios Ijuí, Santa Rosa, Comandá e de outros, onde a qualidade da água está longe do natural, reflete bem o estado em que se encontra o rio Uruguai como receptor dessa sub-bacia.

Os desmatamentos e a retirada da cobertura vegetal dos solos, além de interferir nesses sistemas, têm outros efeitos importantes sobre o ecossistema natural: impacto sobre os sistemas aquáticos naturais (rios, sangas, vertentes e outros mananciais hídricos), modificando, em consequência, os processos de transportes de sedimentos “rios de chocolate” e o impacto sobre a flora e a fauna terrestres e aquáticas, em razão do desaparecimento das matas ciliares, que são importantes sistemas de manutenção da biodiversidade; modificações estéticas na bacia hidrografia; alterações das condições sanitárias e aumento e possibilidade de expansão na distribuição geográfica de vetores de doenças de veiculação hídrica (TUNDISI, 1986).

Sabe-se que 82% da vida animal teria originado na água e que de 68 classes de animais hoje existentes, apenas 33% ocorrem exclusivamente em terra firme. A água apareceu então como um

meio muito favorável à vida. Suas propriedades de peso específico, calor específico e capacidade de dissolução tornam a vida na água mais fácil do que no meio terrestre.

O Rio Grande do Sul é um Estado que apresentou grandes possibilidades no desenvolvimento das atividades da pesca em águas interiores (rios). A partir da década de 60, nesses ambientes, a pesca, apesar de rentável, tornou-se mais difícil de ser exercida com regularidade, em consequência da diminuição dos cardumes e a poluição das águas.

De acordo com RAMBO (1956), os rios de mata virgem, como no caso o rio Uruguai e seus afluentes maiores, eram muito ricos em peixes de água doce, continham traíras, piavas, piracanjivas, grumatãs, dourados, surubim, entre outros.

Hoje, como se sabe, em todos os trechos desse rio, o peixe é escasso e os exemplares são de menor porte. Das espécies citadas, a piracanjiva já é considerada extinta dos rios desta região, o surubim nada de “braçadas” para este fim, enquanto o grumatã (*Prochilodus sp*), outrora o mais abundante dos peixes de escama, hoje é raramente capturado.

A partir de 1967, foram tomadas várias providências legais, como leis federais, estaduais e municipais, decretos-leis, portarias, substitutivos de projetos e leis, medidas provisórias, normas, superintendências, institutos, associações, comissões, cujos fins foram consumidos pelos meios e “tudo foi por água abaixo...”, e os peixes acabaram nas redes dos pescadores! Culpados: os órgãos responsáveis pelo gerenciamento das leis, que não têm nenhuma interação com as comunidades, além da incapacidade de estabelecer diretrizes.

Passadas três décadas e meia, já em pleno ano de 2000, período em que houve grandes avanços da ciência e da tecnologia, a questão da pesca piorou muito. Segundo BERTOLETTI (1976), as causas deste fenômeno estão enraizadas em dois problemas a sanar: a pesca predatória e a poluição das águas.

Quanto à poluição das águas, a região drenada pelos rios que formam a grande bacia do rio Uruguai apresenta ameaça crescente à produção aquática, porquanto desequilibra os tramos superiores das teias alimentares das quais depende precisamente a vida dos peixes. A poluição, resultante de efluentes urbanos e industriais, tem aumentado muito nos últimos anos.

Com relação ao pescador ribeirinho, especificamente da área em referência, continua como sempre um aventureiro. São pessoas humildes, desprovidas das mínimas condições para compra de materiais adequados à pesca. Contudo, os maiores problemas em relação à pesca predatória têm recaído sobre alguns pescadores esportivos, chamados de “amadores” e os profissionais. Os primeiros, normalmente são proprietários de barcos a motor, que em fins de semana, especialmente nos meses de verão, acampam em áreas de fazendas ou granjas de conhecidos, praticam a pesca predatória (arrastão, redes de espera, tarrafas, etc), além de efetuarem a caça proibida (capivaras, nutrias, marrecas, pombas, perdizes, veados, tatus, entre outros).

A água, como solvente universal, ao passar pelos ambientes, transporta os materiais erodidos para os ambientes aquáticos. A deterioração ambiental é um fenômeno que envolve diversas causas. A mais importante delas relaciona-se com a forma de organização da sociedade moderna, ou seja, ao modelo de desenvolvimento adotado ou seguido. Existe, nesse caso, a necessidade de reconhecer que os problemas ambientais têm a sua dimensão local, porém apresentam também uma proporção regional e global.

Para ANTONINI & KANDÓRFER (1986), o conhecimento real da situação das bacias hidrográficas e da qualidade das águas, do sedimento, representa um grande passo na busca de soluções para os problemas que se criaram. Os estudos na área da conservação da biodiversidade têm se limitado quase que exclusivamente à avaliação das perdas de solo (quantitativa e qualitativamente) sob diversos sistemas de utilização e preparo. Pouca atenção tem sido dedicada à influência ou interferência desses materiais erodidos acrescidos de matéria orgânica e outros produtos provenientes das cidades sobre a qualidade da água dos rios e dos peixes.

A proposta para verificar e avaliar a presença de materiais e mudanças na qualidade da água do rio Uruguai, foi desenvolvida a partir desses procedimentos:

- a) análise da quantidade de sedimento em suspensão nas águas do rio Uruguai;
- b) levantamento de dados referentes a alturas diárias, temperatura, pH d'água do rio Uruguai para correlacionar com a desova ocorrida (ou não), no período de Piracema 97/2000.

Com esses dados pretende-se correlacionar anomalias na época da Piracema (desova) com variações físico-químicas e hidrológicas do rio Uruguai.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A idéia de se avaliar a qualidade da água do rio Uruguai através de análises de alguns parâmetros, deu-se em função da necessidade de relacionar os dados obtidos com o comportamento reprodutivo dos peixes desse ecossistema nos últimos anos.

Os parâmetros avaliados foram: alcalinidade, pH, turbidez, oxigênio dissolvido ( $O_2$ ), demanda bioquímica de oxigênio (DBQ), temperatura ( $^{\circ}C$ ), ferro (Fe) e variação de nível do rio, pois esses parâmetros são os que mais influenciam na conservação da vida aquática de um manancial.

Com relação à questão da interface solo/água, é fundamental uma abordagem específica do assunto, relacionando a poluição e a pesca, porquanto o rio Uruguai recebe e continua recebendo de alguns tributários, uma carga enorme de sedimentos (além da poluição urbana). Particularmente, o **rio Ijuí**, que drena uma bacia enorme-mente agredida e com solos cujas características são

susceptíveis à erosão e ao arrastamento, muito tem contribuído para o agravamento e deterioração desse sistema, através do aumento da turbidez da água e de outras modificações que provoca.

Uma dessas modificações que vem sendo monitorada já há algum tempo pela Estação de Tratamento de Água da CORSAN, de São Borja, é o pH. Segundo resultados obtidos através de análises laboratoriais, em diversas épocas do ano, quando ocorrem chuvas intensas na região do alto Ijuí, esse parâmetro baixa entre 0,4 a 0,5 pontos na escala de pH. O que significa dizer que esse é um rio com características particulares, e que certamente interfere e influencia no comportamento da ictiofauna do rio Uruguai.

Os dados das análises de água para realização deste trabalho foram cedidos pelo laboratório da ETA (Estação de Tratamento de Água) de São Borja (RS) e pelo Laboratório da Divisão de Análises Físico-Químicas de Porto Alegre (CORSAN).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A seguir são apresentados alguns comentários sobre os resultados de cada parâmetro, de forma absoluta e relativamente, quando oportuno. Essa foi uma tentativa para buscar explicações para o comportamento reprodutivo dos peixes de Piracema do rio Uruguai.

### **Alcalinidade:**

Os valores máximos e mínimos para a conservação da biodiversidade aquática não devem exceder a 25% dos valores médios. Os resultados encontrados no Quadro 1, indicam que nos períodos 97/98 esses valores ficaram dentro da tolerância permitida. Já em 99/00, a variação percentual no teor máximo atingiu 29% do valor médio, enquanto novamente em 00/01, a variação esteve nos limites normais.

*Quadro 1 – Valores máximos, médios e mínimos de parâmetros físicos e químicos da água do rio Uruguai (São Borja), no período de 97/01 do comportamento reprodutivo de alguns peixes de Piracema*

Ano	Teor	Alcali- nidade	pH	Turbi- dez (UJT)	O <sup>2</sup> (mg/l)	BDO (mg/O <sup>2</sup> )	Tempe- ratura	Fe (mg/l)	Altura (cm)	Reprodução peixes Piracema
97	Máximo	17	7,1	592	8,0	1,0	27	0,10	1.028	Normal (maioria completou ciclo)
	Médio	14	7,1	118	5,7	1,1	25	0,08	752	
	Mínimo	12	6,9	45	4,0	1,0	21	0,12	245	
98	Máximo	20	7,1	186	5,9	0,6	27	0,10	997	Regular (50% completou ciclo)
	Médio	16	6,8	86	5,0	0,3	25	0,10	446	
	Mínimo	14	6,9	11		0,4	20	0,08	104	
99	Máximo	22	7,3	104	8,0	0,4	31	0,17	908	Anormal (praticamente não houve desova)
	Médio	17	7,0	55	6,7	0,4	27	0,10	277	
	Mínimo	16	6,9	28	5,8	0,3	22	0,08	73	
00	Máximo	26	7,1	232	6,8	0,4	30	0,16	1.159	Anormal (houve desova parcial)
	Médio	24	6,9	160	6,2	0,3	26	0,10	438	
	Mínimo	22	6,8	30	5,6	0,2	21	0,70	157	

Fonte: ETA/CORSAN (São Borja-RS), adaptado pelo autor.

#### **Ph:**

Apesar das informações pessoais e a expectativa serem de que em épocas de enchentes ou chuvas fortes na bacia do Rio, Ijuí o pH da água do rio Uruguai baixassem em 0,5 pontos na escala, foi possível confirmar essa asserção em função dos dados analisados. Entretanto, pelos valores obtidos e pela variação desses, ainda não se pode afirmar que esse parâmetro tem influenciado negativamente na reprodução dos peixes desse rio. No caso da Piava (*Leporinus obtusidens*), a indicação do pH normal e ideal é de 6,8, enquanto para o Grumatã é de 7,2.

No caso do rio Uruguai, e de acordo com dados de análises, envolvendo períodos de estiagens e cheias, constatou-se a seguinte situação no que refere ao parâmetro pH: valores máximos 7,3; mínimos 6,9; médio 7,0; e variação percentual de 10,5%. As bruscas variações do pH, indicadas

pelas análises da Corsan, em épocas de cheias, são consequência da elevação dos níveis de matéria orgânica carregados das regiões a montante (esgoto de cidades como Ijuí, Santo Ângelo, Catuípe e outras). Durante os meses de inverno, os valores normalmente baixam, ficando em torno de 6,8 e 6,9.

Todavia, é prematuro a partir desses dados, formar qualquer opinião conclusiva sobre se o pH da água do rio Uruguai oferece ou não dificuldades para os mecanismos biológicos, especialmente à reprodução. Para uma melhor definição deste item, sugere-se mais avaliações interativas do ambiente.

### **Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>):**

Indispensável à vida aquática, esse parâmetro apresenta em seus valores uma variação bastante significativa, variando de um máximo de 8,0mg/l a 4,0mg/l. É interessante registrar que essa variação ocorreu no mesmo período (out-dez/97), ano em que houve uma desova considerada normal (Piracema). Esse parâmetro, relacionado aos demais, como a DBO, turbidez e variação do nível do rio, permite observar que efetivamente, a desova é um mecanismo biológico interativo entre vários fatores naturais, inclusive e certamente alguns aqui não considerados (pressão atmosférica, fases da lua, carga iônica da água, etc).

Comparando-se valores obtidos em análises em 1997/2001 com valores de oxigênio obtido em análise por BERTOLETTI (1991), verificou-se uma redução nos níveis de oxigênio dissolvido. Essa mudança pode explicar o desaparecimento de algumas espécies de peixes desse rio nos últimos 25 anos.

Análises do conteúdo de oxigênio dissolvido no rio Uruguai em diferentes épocas (meses e estações): nos meses mais frios (temperatura da água mais baixa) o conteúdo de O<sub>2</sub> é mais elevado, enquanto nos meses de temperatura mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro) o conteúdo de O<sub>2</sub> é menor. Em média, pelas análises disponíveis ao mês de dezembro, corresponde o mais baixo conteúdo de O<sub>2</sub>. Igualmente ao mês de dezembro corresponde a mais alta radiação solar em nossa região (16.505 Cal/cm<sup>2</sup>).

### **Turbidez:**

Essa coluna permite uma análise interessante quando analisados os números de forma absoluta. No período de 97/98 (quando houve desova na Piracema), a turbidez chegou à marca de 592 UJT (Unidades Jackson de Turbidez). Nesse mesmo período, a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) foi de 1,1 mg/l (meio ácido), o maior valor registrado em todos os períodos. Por outro

lado, em 99/00 registrou-se uma turbidez de 28 UJT, dado que revela uma água praticamente limpa, enquanto os teores de O<sub>2</sub> variam de 5,8 mg/l a 6,7mg/l e praticamente não houve desova dos peixes.

Informações pessoais, de parte dos técnicos da CORSAN, dão conta que durante os meses de preparo intenso de solo para o plantio de inverno (no outono) e de verão (na primavera/verão), são verificados os maiores índices de turbidez na água do Rio Uruguai, do Ijuí e do Potiribú, em Ijuí.

Outra informação interessante é que atualmente, em função da barragem de Itá e da necessidade (regulação do reservatório) da abertura das comportas, o nível do rio a jusante cresce, entretanto, sem aumentar a turbidez da água. Na maioria das vezes, dá-se o contrário, a água fica mais limpa.

### **Demanda Bioquímica De Oxigênio (Dbo):**

É o parâmetro mais comumente utilizado para a medida do consumo de oxigênio na água. Representa a quantidade de oxigênio do meio que é consumido pelos peixes e outros organismos aeróbicos e ou é gasta na oxidação da matéria orgânica presente na água.

Os resultados obtidos com relação a esse parâmetro permitem uma avaliação, *a priori*, de que a água do rio Uruguai, em função do volume da carga orgânica proveniente das regiões a montante, geralmente é baixa, mas já representa riscos à vida aquática. Leituras de até 2 mg/l de O<sub>2</sub> são consideradas toleráveis para a manutenção da vida aquática, entretanto, o crescimento das cargas orgânicas brevemente alcançará níveis preocupantes. A questão mais grave é que, segundo dados da CORSAN (São Borja), análises de amostras das águas quando de enchentes ou chuvaradas, elevam os valores das análises (DBO) para valores e níveis acima do normal, caindo da mesma forma os níveis de oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>). Isso mostra que o material orgânico acumulado nas cidades e nos pequenos córregos já pode ser considerado como potencialmente perigoso para a vida nesse rio (bacia hidrográfica).

*Quadro 2 - Variação do pH da água do rio Uruguai em relação a mudanças de outros parâmetros: altura do rio, turbidez, matéria orgânica e pH.*

Data	Altura do rio (cm)	Turbidez (UJT)	Matéria orgânica (%)	pH
01/11/00	730	62	6,8	6,9
18/11/00	335	48	3,8	7,3

**Temperatura (°C):**

A temperatura é um parâmetro fundamental ao desenvolvimento dos ciclos vitais dos peixes. Avaliou-se que em 99/00, quando as temperaturas médias e máximas foram registradas nos meses de dezembro e janeiro, houve uma diminuição sensível na movimentação e na captura de peixes no rio Uruguai. Foi constatado nos resultados analisados que o pH, durante os meses de temperatura baixa da água (inverno), também tem um abaixamento na escala na ordem de 0,4 a 0,5 pontos. Especula-se que esse comportamento esteja relacionado com a diminuição dos processos físico/químicos no ecossistema.

**Ferro (Fe):**

Componente importante na vida dos organismos, quando em concentrações inadequadas pode ser nocivo à vida dos peixes (fase larval e de alevino). Entretanto, pelas análises, a concentração máxima nas águas do Rio Uruguai não ultrapassa a casa dos 0,1 mg/l, sendo que o limite máximo permitido está em torno de 0,2 mg/l.

**Varição Do Nível De Altura (Cm):**

Esse parece ser um dos principais parâmetros a oferecer uma relação direta entre altura (cm) e comportamento reprodutivo (desova).

**Sedimentos Totais (Mg/L):**

Valores de sólidos em suspensão, variando de 80 a 400 mg/l interferem definitivamente na produtividade das águas (alimento, reprodução, respiração, etc). Pelos valores de análises nos anos de 97, 98, 99 e 2000, os níveis de sedimentos totais (mg/l), são todos acima de 100 mg/l (média de 182mg/l), indicando prejuízos à piscosidade do rio. De outra parte, na análise mineral aparecem valores semelhantes ou próximos às médias obtidas na maioria dos solos da região considerada no trabalho.

*Tabela 1 - Balanço sedimentológico da água do Rio Uruguai, composição mineral (NPK, Al e pH), em valores médios para o período outubro/janeiro e dados médios de 1988 de um de seus tributários (rio Ijuí).*

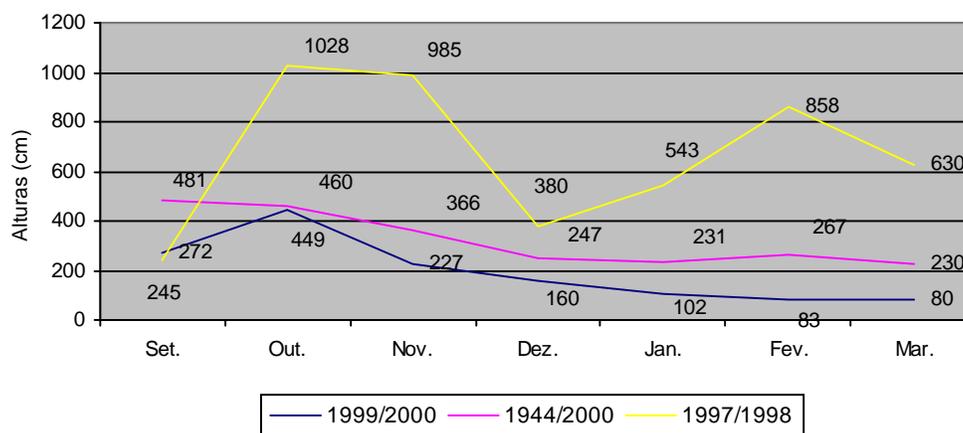
ANO	ÁGUA		MINERAIS			
	Sedimentos totais mg/l	N ppm	P ppm	K ppm	Al me/100g	pH
1998*	238,5	5,6	4,4	86	0,1	5,6
1997	198,5	5,1	4,0	65	0,0	5,8
1998	118	3,6	3,1	62	0,0	6,1
1999	102	2,4	2,5	60	0,0	6,3
200/0	254	5,4	4,6	86	0,1	5,5

\* Trabalho realizado em 86/89 (Cotrijuí, IPRNR, FEPAN) – (Antonini & Kandorfer)

A dinâmica desse ecossistema (rio Uruguai) é naturalmente o resultado de milhares ou milhões de anos de adaptações. A desova em época de enchente (águas altas) é um recurso que a natureza desenvolveu para possibilitar a desova, a incubação, a eclosão e a criação desses pequenos alevinos (mecanismo de sobrevivência) e assim permitir a sucessão dos cardumes.

No ano de 97/98 (a partir de outubro), a presença do fenômeno El Niño teve atuação significativa na região sul do continente, caracterizado por ser um período de intensas precipitações. Nesse período foram registradas várias enchentes, e o rio permaneceu vários dias fora do seu leito normal. Essa condição favoreceu sobremaneira ao ciclo vital natural dos peixes. Como se observa na coluna das alturas médias, os valores ficaram bem acima dos demais nos outros períodos (Gráfico 1).

*Gráfico 1 – Comportamento do nível do rio Uruguai no subperíodo de set/99 a fev/00 em comparação com a média histórica de 56 anos (1944/00) e um período de cheias (1997/98) – São Borja-RS.*



Fonte: Sistema de Dados Hidrológicos – ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), ETA, CORSAN (São Borja-RS), adaptado pelos autores.

Apesar da legislação para efeitos de proibição de pesca considerar apenas três meses (nov/dez/jan), considerou-se para efeito de estudos, um período de maior amplitude para avaliação deste trabalho, ou seja, de setembro a fevereiro (cinco meses). A justificativa dessa consideração deveu-se ao fato de que pescadores afirmam existir períodos, quando o clima primaveril inicia mais cedo (agosto) e em havendo uma elevação da temperatura da água e as chuvas antecipadas para setembro, com a elevação do nível do rio, pode haver alguma desova.

De outra parte, foi constatado no período de 98/99 e 99/00 que, em fevereiro e março, a maioria dos peixes permanecem em fase de **estro** (preparados sexualmente), ou seja, o período de Piracema dos peixes do rio Uruguai não se restringe aos três meses (novembro a janeiro) e sim, além desses, por mais três meses, no caso em que as condições ambientais não forem adequadas.

Assim, para os diferentes anos, no caso do rio Uruguai, no qual tem-se trabalhado com capturas e obtenção de desovas através de processos artificiais durante quatro anos (1996/2000), numa tentativa de se estudar esse fenômeno, observou-se o seguinte comportamento reprodutivo no período primavera/verão (novembro a janeiro):

1. Em 1996/97, a desova dos peixes coincidiu com o período de Piracema, instituído pelo IBAMA (portaria), em virtude das chuvas terem elevado o nível dos rios nesse período, quando constatou-se que mais de 80% dos peixes, especialmente aquelas espécies de interesse da pesca, realizaram a desova.

2. Em 1997/98, a desova ocorreu antecipadamente, ou seja, em dezembro a maioria dos peixes já estava desovada. Da mesma forma, o período instituído pelo IBAMA coincidiu com a desova. O planejamento dessa etapa previa o início dos trabalhos para o novembro de 1997. O objetivo foi acompanhar a movimentação (Piracema) de algumas espécies e avaliar o estágio gonadal dos peixes adultos. Entretanto, as cheias do rio Uruguai, causadas pelas fortes chuvas que atingiram a região Sul do Brasil e a respectiva bacia hidrográfica dificultaram e adiaram as operações previstas.

Com o nível do rio permanentemente acima das médias em relação aos outros anos (veja Gráfico 1), os peixes naturalmente anteciparam o seu processo de desova. Isso ficou evidente no mês de dezembro seguinte, pois a maioria das fêmeas capturadas aprestava seu aparelho reprodutivo (ovários), vazios (**di-estro**).

3. Em 1998/99, ao contrário dos anos anteriores, uma desova parcial foi verificada somente após os meses de fevereiro e março, dessa forma, não havendo coincidência com o período previsto pelo IBAMA. Opondo-se ao período do ano anterior, este foi caracterizado pelo fenômeno “La Niña”, no qual o sul do continente americano registra poucas precipitações e, em consequência, os rios maiores e seus tributários ficam com níveis aquém do normal. Essa condição não favorece a desova dos peixes no período previsto (nov/jan), prejudicando assim, a

renovação natural dos cardumes. No mês de março de 1999 foram capturadas fêmeas preparadas sexualmente, bem como machos espermeando. De acordo com o levantamento realizado, pode-se afirmar que 50% dos peixes tiveram reabsorção reprodutiva, ou seja, não completaram o ciclo de reprodutivo devido à falta de chuvas, pelo baixo nível do rio e pela temperatura da água acima da média ideal.

4. Em 1999/00, igualmente ao ano anterior, esse foi um período de Piracema considerado extremamente desfavorável à propagação, pois a maioria das fêmeas, a partir de abril de 2000, entraram em processo de reabsorção reprodutiva, não completando o ciclo natural da reprodução. Esse período de Piracema pode ser considerado como um dos piores anos para a propagação dos peixes do rio Uruguai, influenciado pelo fenômeno “La Niña”. O período contribuiu negativamente para a agropecuária, de modo geral, sendo que as perdas de produtividade, nessa área, foram estimadas em 30%. Tecnicamente a considerar os mecanismos reprodutivos dos peixes, afirma-se que, de igual forma ao ano anterior, o rio Uruguai não apresentou as mínimas condições ambientais para que o ciclo reprodutivo normal fosse completado. Também foram capturados peixes (machos e fêmeas) com ovários e testículos perfeitamente viáveis em pleno mês de março de 2000. No Gráfico 1 pode-se observar que o nível do rio Uruguai nos meses de Piracema, ficou abaixo da média de 56 anos. Analisando o serviço de registro da **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)** constatamos que desde 1939, este foi o terceiro período em déficit hídrico (altura do nível do rio).

Apesar dos valores obtidos não evidenciarem com clareza, há evidências na diminuição (valores médios) dos teores de oxigênio dissolvido ( $O_2$ ) na água do Uruguai. No Quadro 1 confirmou-se essa hipótese. Tal redução, certamente, seja a causa do desaparecimento de peixes como a Piracanjuva (*Brycon. orbygninus*), cuja espécie é característica de águas com altos teores de oxigênio. A provável causa desse fenômeno está relacionada ao aumento da quantidade de material orgânico proveniente das cidades a montante (esgoto cloacal).

CASTANHOLLI (1986) afirma que teores elevados de matéria orgânica, especialmente oriunda de esgotos urbanos, provocam a deterioração da qualidade da água. O mesmo autor indica que apenas 4 gramas de  $CO_2$  são suficientes para consumir (eliminar) o oxigênio dissolvido em mil litros de água. Este dado permite a abordagem de que a deterioração do ambiente aquático provocou uma redução nos valores de oxigênio na água do rio Uruguai. Para reforçar essa constatação compararam-se dois resultados de análises de oxigênio dissolvido: um realizado em jul/75 e o outro em jul/00.

O Quadro 3 mostra os valores de oxigênio dissolvido em duas épocas diferentes, no mesmo mês, com temperaturas semelhantes.

*Quadro 3 – Valores de oxigênio dissolvido em duas épocas diferentes, no mesmo mês, com temperaturas semelhantes*

MÊS / ANO	TEMPERATURA (° C)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/l)	%
Julho/1975	15,2	10,2	100,0
Julho /2000	14,6	7,9	77,5

Fonte: ETA – CORSAN São Borja, (RS), adaptado pelo autor.

5. De acordo com os números obtidos, observa-se uma redução de 22,5% do oxigênio dissolvido na análise de julho de 2000 em relação aos valores de julho de 1975. Certamente, uma das causas para essa redução significativa deve ser creditada ao volume de matéria orgânica, proveniente do esgoto cloacal das cidades à montante.

6. Especula-se sobre uma das causas que tem contribuído para o baixo nível das populações de peixes no rio Uruguai: o desaparecimento das lagoas marginais que funcionam como verdadeiros berçários, devolvendo os filhotes ao rio já em condições de sobre-vivência. Essas lagoas, a maioria deteriorada pela ação humana, foram incorporadas às áreas de lavouras, sofrendo segmentações, assoreamento, retirada das matas ciliares, etc. Felizmente, no lado Argentino do rio Uruguai e seus tributários, a condição está melhor equilibrada, daí porque ainda existem peixes no rio Uruguai:

7. Apesar da CORSAN oferecer análises de pesticidas agropecuários, as mesmas não continham valores indicativos de águas contaminadas. Todavia, as análises oferecidas foram direcionadas para pesticidas (agroquímicos) persistentes, como o DDT, o BHC e outros já há muito tempo em desuso na região. Assim sendo, a ausência de parâmetros dessa natureza não exclui em absoluto a possibilidade de sua presença no ambiente.

8. Uma das questões mais polêmicas e que ofereceu pouco resultado prático (no rio Uruguai) é a proibição da pesca na época da Piracema (Portaria IBAMA RS). Não é exagero dizer que se trata do legítimo “faz de conta”: o IBAMA “faz de conta” que fiscaliza e o pescador “faz de conta” que respeita.

A pesca com redes é uma atividade considerada normal em qualquer época, especialmente na Piracema, no rio Uruguai, mesmo que a lei proíba tal uso. Praticada estrategicamente à noite, ou a partir do entardecer, é o método mais pernicioso de todos, porque captura os reprodutores (90% machos), especialmente preparados à reprodução (desova), comprometendo assim, as taxas de fertilização e a renovação dos cardumes.

## CONCLUSÕES

Entre os parâmetros analisados, o ecossistema de “nível flutuante” (cheias e estiagens) tem oferecido maiores subsídios por ser caracterizado como o de maior causa/influência na questão da reprodução (fator de condição) dos peixes no rio Uruguai. Por isso, pode-se afirmar que um ano (período) de cheias (El Niño), é muito promissor para a vida dos peixes. Por outro lado, períodos de águas baixas (La Niña) indicam fortes reduções nas populações ícticas.

A retirada das florestas, cedendo lugar aos cultivos homogêneos de soja e trigo (práticas insustentáveis), a aplicação massiva de agrotóxicos, a queima dos restos vegetais e a inexistência de práticas conservacionistas podem ser citadas como as causas mais significativas que aceleram essa deterioração. Outras práticas agropecuárias também podem ser incluídas como fator de risco para o equilíbrio aquático de nossos rios: a criação de suínos e de outros animais, e a colocação desses dejetos diretamente em açudes, vertentes, sangas e riachos. A própria criação de peixes, que atualmente usa inseticidas de lavouras para o controle de parasitas nos corpos d'água, não pode ser aceita técnica e ambientalmente como uma alternativa agropecuária e de renda para as propriedades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANEEL/DENAE. Microsistema de dados hidrometeorológicos: subsistema de dados mensais, dez/1998 e fev/2000. Porto Alegre-RS, 2000.
- ANTONINI, A. & KANDORFER, F. Hidrobiologia da sub-bacia do rio Ijuí (Projeto financiado pela Embrapa), 1986/90 (não publicado).
- ARGENTINA. Ministério de Ecología Y.R.N.R. (Dirección de Fauna e Flora). Plan Nacional de Aqüicultura. Misiones, Argentina. Reunión Províncias Del Nea, 1994.
- BERTOLETTI, J. J. Diagnóstico e solução para a preservação da ictiofauna e a economia pesqueira do Noroeste do RS. Porto Alegre, RS : PUCRS, 1976.
- BRASIL.IBAMA. Portaria 531/99, de 15 de julho de 1999. Fixa o defeso durante o período de reprodução dos peixes na água pertencentes ao Estado do RS e na Bacia do Rio Uruguai. DOU, Brasília. Ofício nº 151/99, 21/10/99.
- CASTANHOLI, N. Piscicultura. Centro de Aqüicultura Jaboticabal. UNESP, 1990.
- CORSAN. Unidade de Saneamento de São Borja-RS. Boletim de análise cromatográfica e análise físico/químico. Porto Alegre : 2000/01.
- \_\_\_\_\_. Superintendência de Tratamentos (SUTRA), Departamento de Pesquisa e Análises. Porto Alegre : 2000.

- DHEIN, R. A.; JULIANI, L. Racionalização da agropecuária e exploração preservacionista do solo na Região Cotrijuí. Ijuí : UNIJUÍ, Ijuí, 1991.
- MEDEIROS, R.B. Sistemas integrados de produção. In: Resultados de Experimentação e Pesquisa. CTC-1976-1986. Ijuí, 1976.
- RAMBO, B. A fisionomia do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: Livraria Selbach, v.XI, 1956.
- TOMAZETTI, L. et al. Racionalidade, educação e gestão ambiental. Redes, Santa Cruz do Sul, v.3, nº 2, 1998.
- TUNDISI, J. G. Ambiente, represas e barragens. Ciência Hoje, v. 5, nº 2, SBPC, 1986.