



NÚCLEO DE ESTUDOS EM VAZÃO ECOLÓGICA - NEVE

Gladstone Ignácio de Almeida – Biólogo, Ms

Robson Sarmento – Engenheiro, PhD(robson.sarmento@terra.com.br)

Rogério Teixeira – Biólogo, PhD

Vinicius Braga Pelissari – Engenheiro, Ms - vini@npd.ufes.br

Vazão Ecológica

- É a vazão necessária a manter num corpo d'água de forma a assegurar a manutenção e a conservação dos ecossistemas aquáticos naturais, dos aspectos da paisagem, e outros de interesse científico ou cultural (Alves, 1993; Bernardo, 1996; Bettencourt, 1996).
- Ictiofauna (Annear e Conder, 1984).
- A vazão ecológica é ainda definida como uma série temporal de valores de vazões, determinados a satisfazer as necessidades das espécies e flexível em função das condições hidrológicas naturais que se verificam ao longo dos anos (Gore, 1989; Stalnaker, 1990 citado por Henriques, 1996).

Justificativas

- O uso de vazões hidrológicas ($Q_{7,10}$) como vazão ecológica vem sendo amplamente debatida a nível mundial a pelo menos 20 anos, onde está ficando em desuso, sendo substituída por metodologias que levem em consideração, principalmente, a ictiofauna do rio.
- A Lei 9.433 e a Lei 5.818 – Diretrizes - A adequação da gestão dos recursos hídricos, dentre outras, as diversidades bióticas.
- A vazão ecológica serve como um instrumento nos processos de outorga e cobrança pelo uso da água, bem como nos licenciamentos ambientais de obras hidráulicas e a operação de centrais hidrelétricas.

LEGISLAÇÃO

- ***Lei 9433/97-Política Nacional de Recursos Hídricos***
- **CAPÍTULO III- DAS DIRETRIZES GERAIS DE AÇÃO**
- **Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:**
- **II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;**

LEGISLAÇÃO

- **LEI 9433/97**
- **CAPÍTULO I**
- **DOS FUNDAMENTOS**
- **Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:**
- **III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;**

LEGISLAÇÃO

- **LEI DE CRIMES AMBIENTAIS: LEI 9.605/98**
- **Capítulo V-Dos Crimes Contra o Meio Ambiente**
- **Seção I –Dos Crimes Contra a Fauna**
- **Art. 29**
 - Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:Pena:detenção de seis meses a um ano, e multa.

LEGISLAÇÃO

- \$ incorre nas mesmas penas:
- II- QUEM MODIFICA, DANIFICA OU DESTRÓI O NINHO, ABRIGO OU CRIADOURO NATURAL;

LEGISLAÇÃO

- **LEI 6.938/81-Política Nacional de Meio Ambiente.**
- **Art.3- Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:**
 - **I- meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;**
 - **II- degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente**
 - **III- Poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:**
 - **c) afetem diretamente a biota**
 - **d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente**

Metodologias

i) Séries Históricas de Vazões: Os fatores relacionados com as características específicas do curso d'água e as espécies são consideradas de uma forma genérica ou não são considerados. (Tennant, % de Vazões Mínimas, Q7,10).

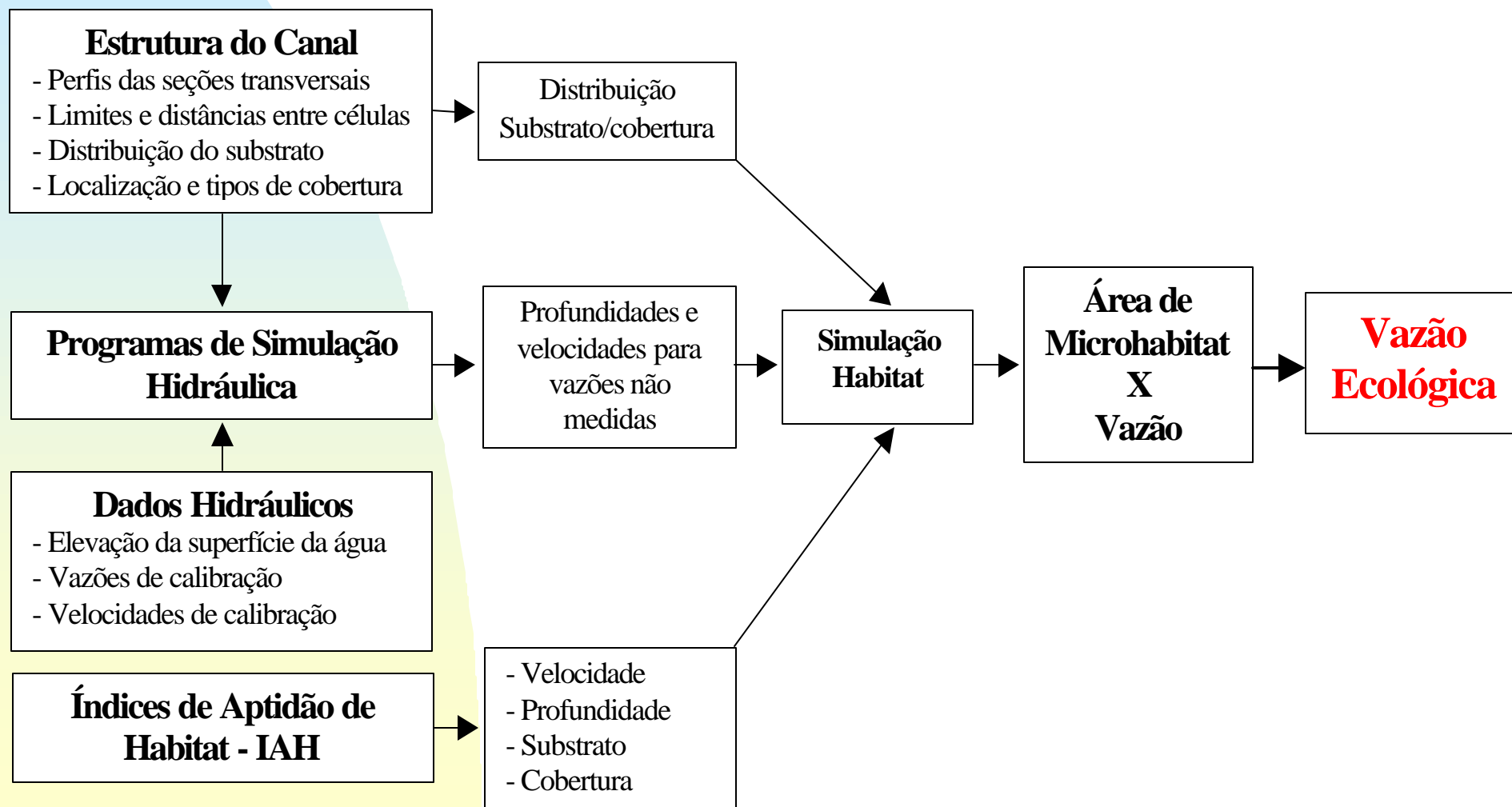
ii) Características hidráulicas X Vazão: As vazões não têm como base o conhecimento das características de habitat requeridas pelas espécies. (Método do Perímetro Molhado).

iii) Habitat X Características Hidráulicas X Vazão: Requer o conhecimento das necessidades das espécies em termos de habitat, relacionando-o com as características hidráulicas do rio e a vazão. (Metodologia Incremental-INSTREAM FLOW INCREMENTAL METHODOLOGY- IFIM-U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 1970-1980).

Metodologia Incremental

- Distribuição dos Organismos - Características hidráulicas, estruturais e morfológicas dos cursos d'água.
- Cada organismo tende a selecionar no rio as condições que lhe são mais favoráveis, correspondendo a cada variável ambiental um grau de preferência (Índices de Aptidão de Habitat – IAH).
- O substrato e a forma do leito do rio, bem como a profundidade e velocidade de escoamento são as principais variáveis utilizadas.

Fluxograma de Atividades

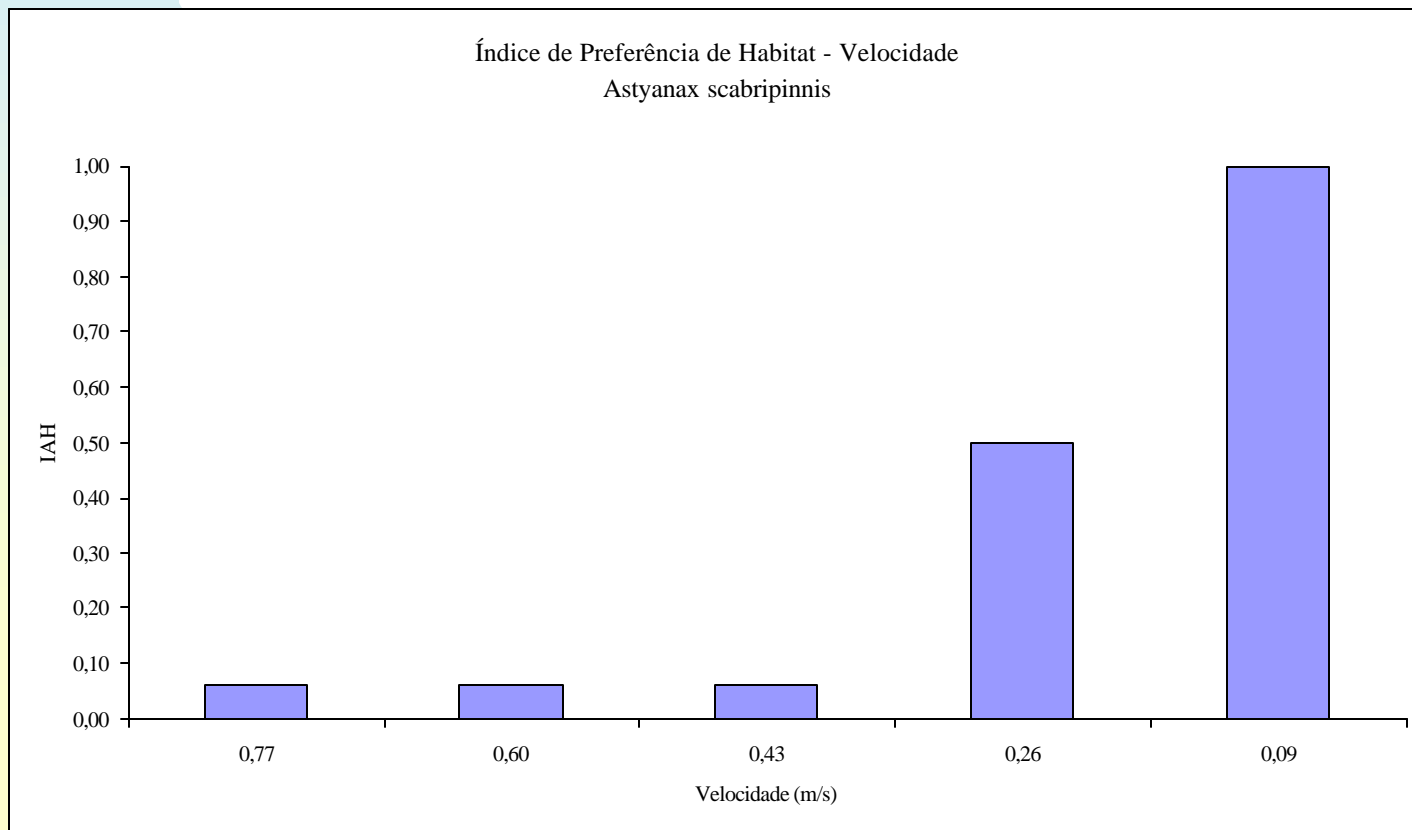


Simulação Hidráulica



Índices de Aptidão de Habitat - IAH

- São índices que mostram o comportamento das espécies em função do habitat físico presente no rio.



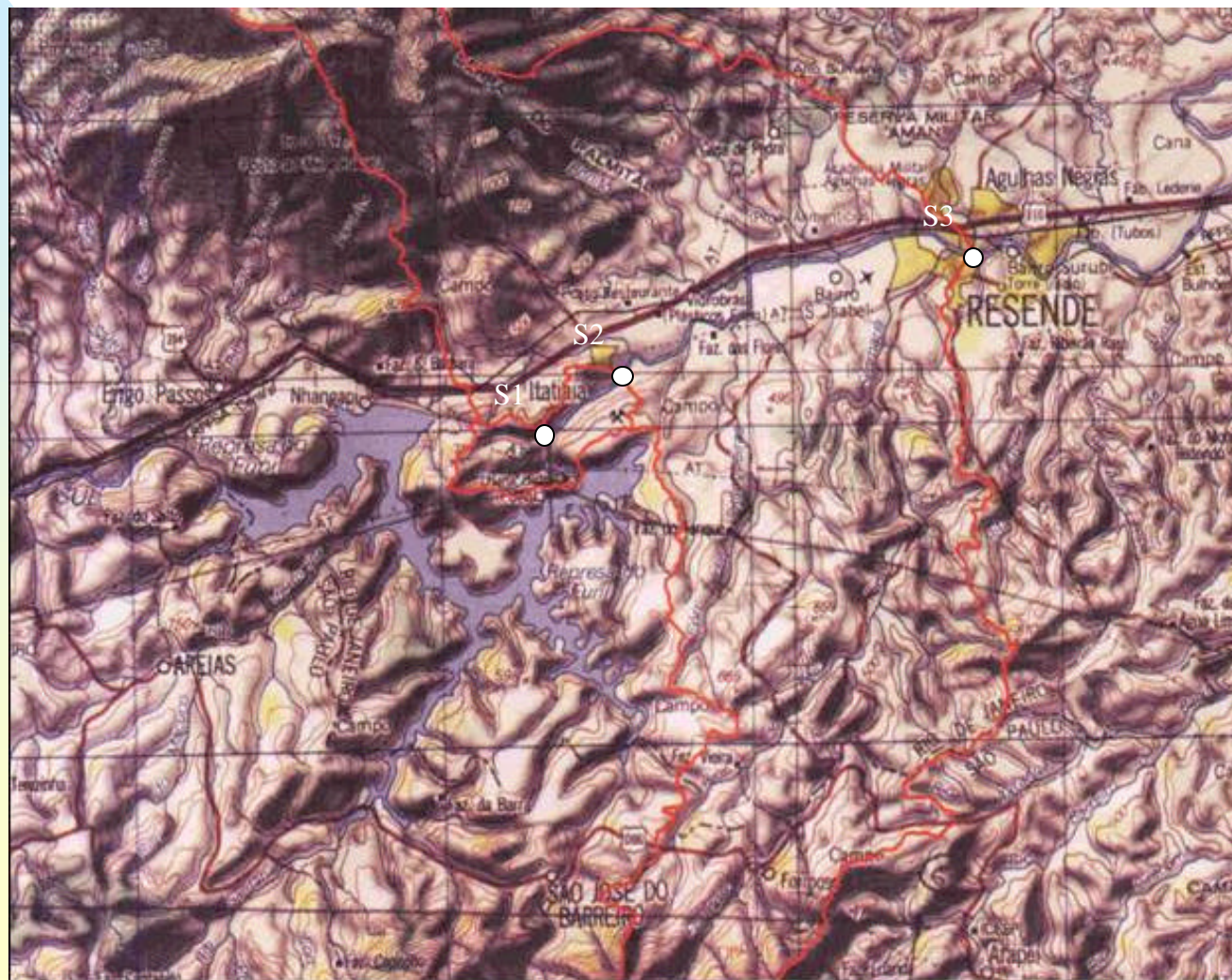
Índices de Aptidão de Habitat - IAH



Rio Paraíba do Sul - Funil



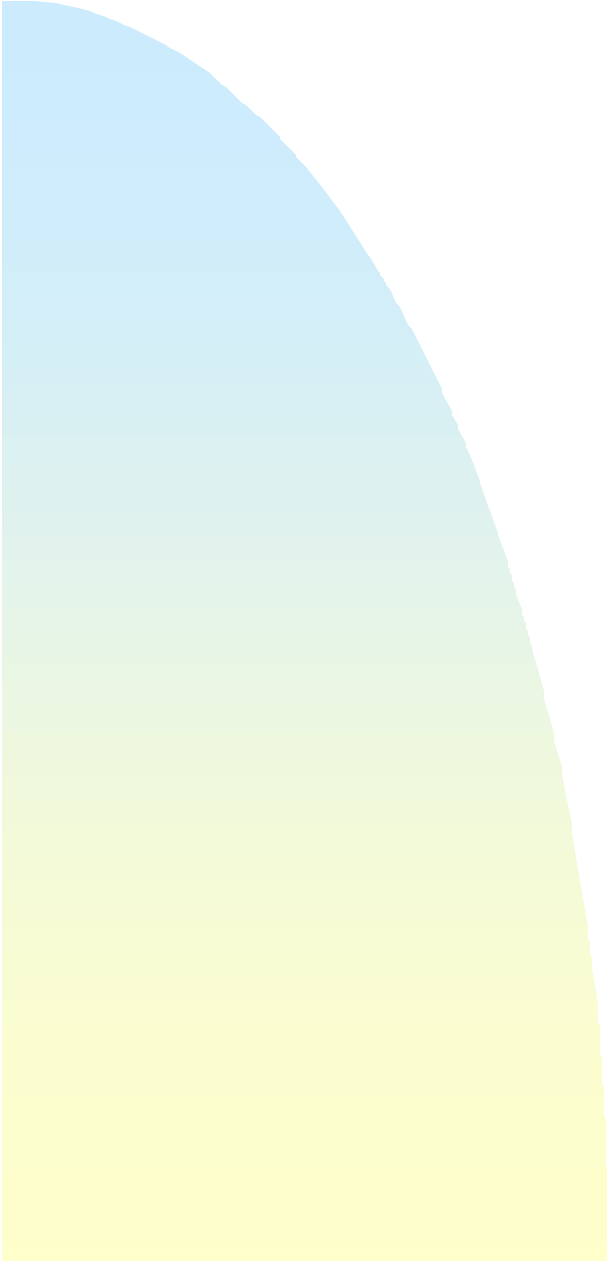
Rio Paraíba do Sul - Funil



VAZÕES ANUAIS CARACTERÍSTICAS DO RIO PARAÍBA DO SUL EM ITATIAIA

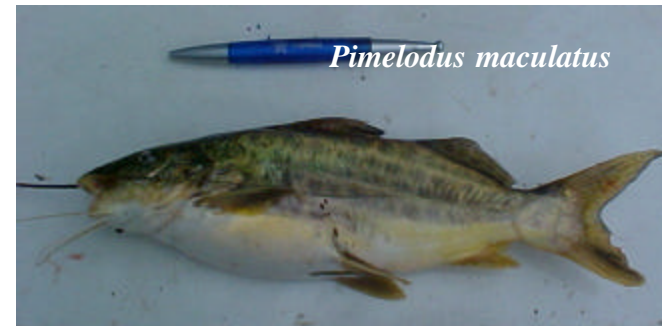
- **MÍNIMA = 78,7 M³/S;**
- **MÉDIA DAS MÍNIMAS= 124 M³/S**
- **MÉDIA= 226,4 M³/S.**

ICTIOFAUNA

- 
- A decorative vertical bar on the left side of the slide, featuring a curved gradient from light blue at the top to light yellow at the bottom.
- **Astyanax – Lambari**
 - **Pimelodus Maculatus- Mandi**
 - **Oligosarcus hepsetus-Bocarra**
 - **Geophagus- Cará**



Astyanax bimaculatus



Pimelodus maculatus



Oligosarcus hepsetus



Geophagus brasiliensis

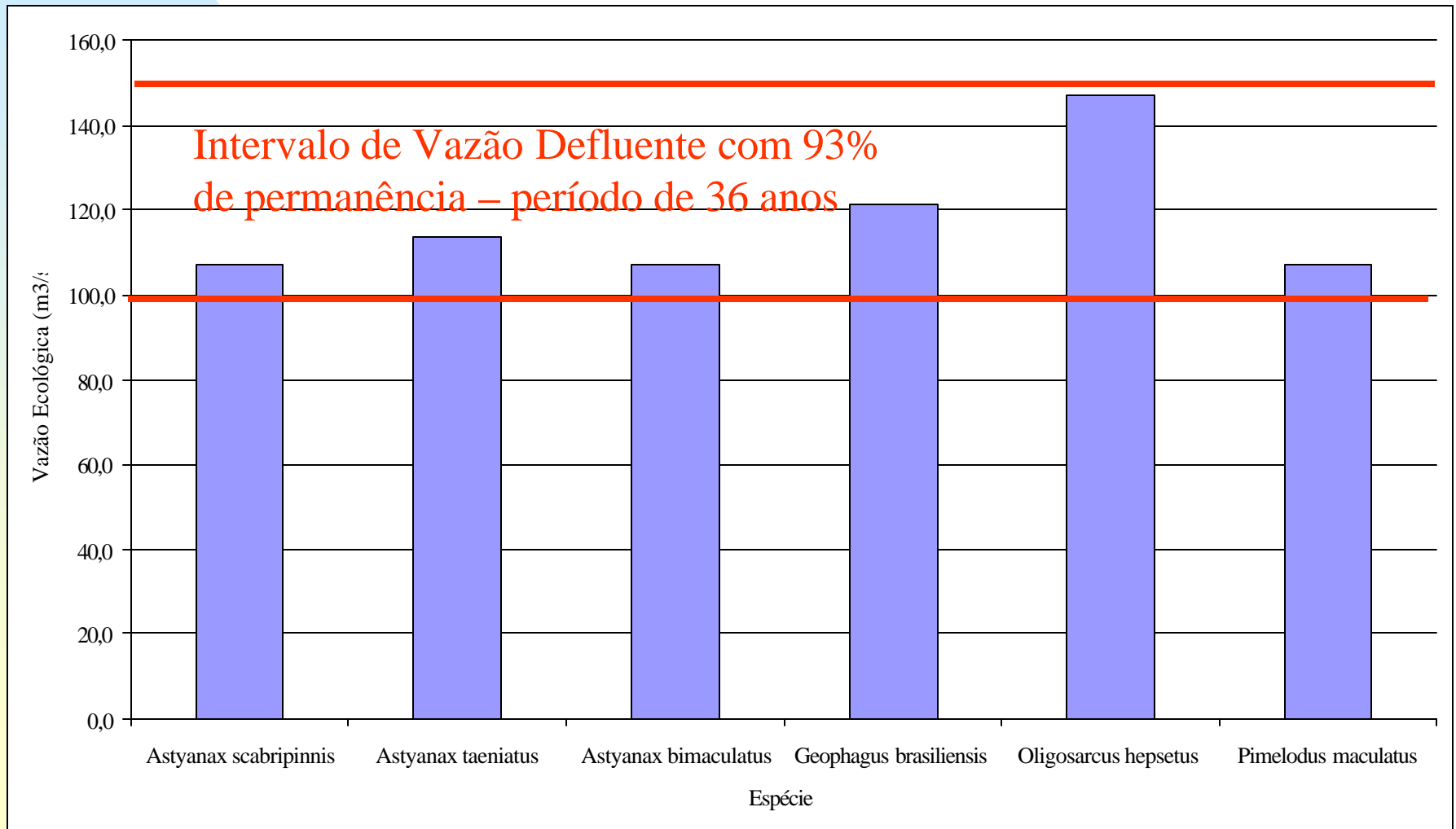


Astyanax taeniatus



Astyanax scabripinnis

Vazão Ecológica



Vazão Ecológica

Tabela 5.4 – Vazão Ecológica ideal e SPU máximo para o rio Paraíba do Sul, próximo à entrada da Central hidrelétrica de Funil, para cada espécie.

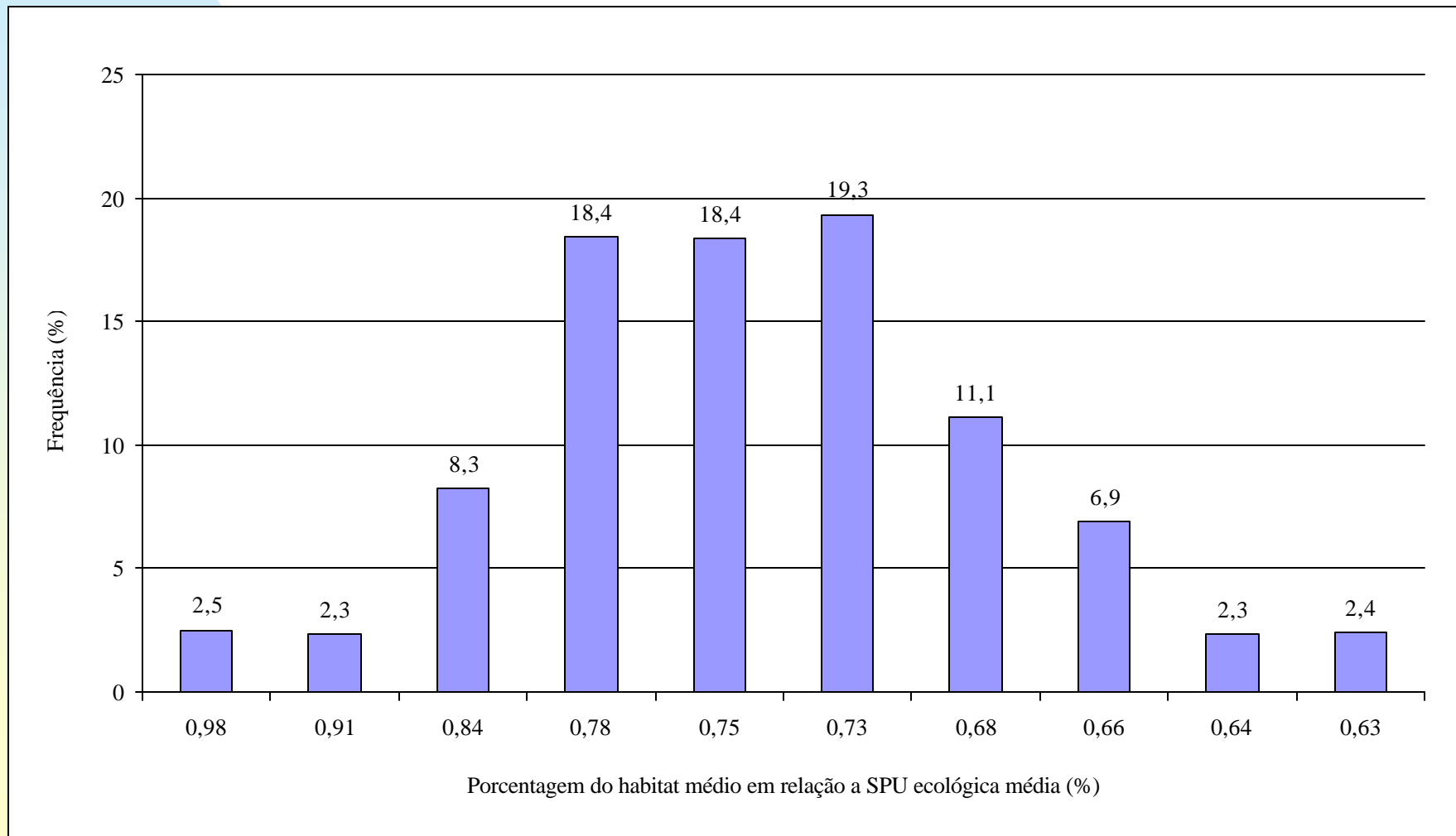
Espécie	SPU Ecológica - Máxima (m ² /m)	Vazão Ecológica (m ³ /s)
<i>Oligosarcus hepsetus</i>	4,272	147,3
<i>Astyanax scabripinnis</i>	3,104	107,3
<i>Geophagus brasiliensis</i>	1,667	121,3
<i>Astyanax bimaculatus</i>	1,143	107,3
<i>Astyanax taeniatus</i>	1,090	113,6
<i>Pimelodus maculatus</i>	1,211	107,3
Média	2,081	117,4

Vazão Ecológica X Operação de Funil

Tabela 5.5 – Frequência de ocorrência da SPU para o Rio Paraíba do Sul em virtude da operação da Central Hidrelétrica de Funil

Intervalo de Vazão (m ³ /s)		Freq. (%)	SPU médio X SPU ecológica para cada espécie					
Inf.	Sup.		Astyanax scabripinnis	Astyanax taeniatus	Astyanax bimaculatus	Geophagus brasiliensis	Oligosarcus hepsetus	Pimelodus Maculatus
101	120	2,49	0,97	1,00	0,99	0,96	0,99	0,79
121	140	2,30	0,83	0,88	0,94	0,91	0,98	0,75
141	160	8,25	0,68	0,85	0,89	0,71	0,99	0,59
161	180	18,45	0,56	0,89	0,85	0,63	0,99	0,52
181	200	18,39	0,49	0,93	0,85	0,58	0,96	0,48
201	220	19,30	0,43	0,90	0,86	0,54	0,92	0,45
221	240	11,13	0,39	0,87	0,85	0,51	0,88	0,42
241	260	6,86	0,39	0,87	0,84	0,49	0,84	0,40
261	280	2,33	0,39	0,90	0,89	0,46	0,81	0,38
281	300	2,36	0,38	0,91	0,86	0,44	0,77	0,36

Vazão Ecológica X Operação de Funil





AJUDA MEMÓRIA

- SPU = SUPERFÍCIE PONDERADA UTILIZADA POR ESPÉCIE E PARA OS ÍNDICES DE APTIDÃO.