



Índice de Shannon da ictiofauna do trecho médio do Rio das Antas – Bacia Taquari-Antas – RS

Janine Detoni¹, Vânia Elisabete Schneider²

¹Universidade de Caxias do Sul (jdetoni@ucs.br)

²Universidade de Caxias do Sul (veschei@ucs.br)

Resumo

As usinas hidrelétricas são consideradas a melhor forma de aproveitamento dos recursos energéticos provindos da natureza que têm-se hoje, esses empreendimentos demandam monitoramentos periódicos quanto à qualidade da água, clima e fauna. Para facilitar e tornar esses dados acessíveis, a Universidade de Caxias do Sul e os empreendimentos hidrelétricos instalados na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas associaram-se para desenvolver uma ferramenta de web capaz de armazenar em bancos de dados e processar informações ambientais disponibilizando-os para a comunidade científica e a população em geral, o SIA Hidrelétricas - Sistema de Informação Ambiental. Neste sentido, o presente estudo obteve um levantamento ictiofaunístico do Complexo Energético Taquari-Antas através dos dados disponibilizados pelo SIA. Pontos amostrais foram escolhidos para a extração das informações e, a quantificação das espécies foi realizada através da aplicação do Índice de Shannon (H').

Palavras-chave: Ictiofauna. SIA Hidrelétricas. Índice de Shannon

Área Temática: Recursos Hídricos

Shannon index of the fish fauna of the middle section of the Rio das Antas - Basin Taquari-Antas – RS

Abstract

Hydroelectric power plants are considered the best way to use of stemmed energy resources of nature that have today, these enterprises require periodic monitoring on the water quality, climate and fauna. To facilitate and make these accessible data, the University of Caxias do Sul and hydroelectrics installed in the Basin Taquari-Antas develop a web tool capable of storing in databases and process environmental information making them available to the scientific community and the general population, the SIA - Environmental Information System. This sense, this study obtained a ichthyofaunistic lifting Taquari-Antas Energy Complex through the data provided by the SIA. Sampling points were chosen for the extraction of information, and the quantification of species was carried out by the Shannon Index (H').

Key words: Ichthyofauna. SIA hydropower. Index Shannon.

Theme Area: Water resources



1 Introdução

Com o acelerado processo de industrialização que o Brasil sofreu na década de 50, grandes investimentos precisaram ser feitos para acompanhar o crescimento da indústria nacional surgindo assim, as usinas hidrelétricas (BORTOLETO, 2001).

No Brasil, a primeira usina foi construída em Diamantina com 0,5 MW de potência, com o passar dos anos, a quantidade de construções só aumentou. Estima-se que hoje existam instaladas no Brasil, 205 Usinas de Energia Hidrelétricas (UHEs) e 452 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), produzindo cerca de 70% da energia do País (ANA, 2013). As maiores Usinas Hidrelétricas do Brasil são a de Belo Monte e a Itaipu.

O Rio Grande do Sul possui 23 Usinas Hidrelétricas espalhadas pelos rios do Estado, que juntas correspondem a 1.229,73 MW de capacidade de geração, cerca de 18% da capacidade instalada no Estado.

A Bacia Taquari-Antas abriga várias PCHs em seus tributários e 3 UEHs. Estas últimas tem uma potência instalada no seu conjunto em cerca de 360 MW, equivalente ao consumo dos sete municípios da área de influência (CERAN, 2001).

Os empreendimentos hidrelétricos são demandados pelos órgãos ambientais pelo monitoramento da qualidade da água, clima e fauna, variando em função do porte do empreendimento quanto a parâmetros e periodicidade. O monitoramento, via de regra, é feito nas fases pré, durante e pós instalação, ou seja, fase de operação. Os dados gerados nestes monitoramentos compõe relatórios que ficam sob guarda do órgão ambiental permitindo-se a consulta pública. Num esforço de publicitar e tornar a acessibilidade facilitada destes dados, a Universidade de Caxias do Sul e os empreendimentos hidrelétricos instalados na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas associaram-se para desenvolver uma ferramenta de web capaz de armazenar em bancos de dados e processar informações ambientais disponibilizando-os para a comunidade científica e a população em geral. O SIA Hidrelétricas, Sistema de Informação Ambiental, abriga de forma sintetizada os dados coletados e permite sobrepor e integrar informações.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006), “estes sistemas visam principalmente a produção, a sistematização e a disponibilização de dados e informações sobre as condições hídricas da bacia em termos de qualidade da água para os diversos usos e em termos de condições do ecossistema, traduzidos pelas pressões antrópicas nela existentes”.

A ictiofauna brasileira é uma das mais ricas e diversificadas do mundo, o que reflete uma ampla variedade de formas e padrões comportamentais (AGOSTINHO et al., 2007). Cada bacia hidrográfica possui ictiofauna específica, devido à influência de fatores ecológicos, zoogeográficos e históricos, ou devido à ação do homem em programas de reaproveitamento e/ou introdução de novas espécies (BRITSKI, 1993). Na bacia Taquari-Antas, Agostinho et al (2010), constatara, em um trecho amostrado entre a foz do rio São Marcos e a do rio Guaporé 70 espécies de peixes, com movimentos restritos e de pequeno porte.

Uma ferramenta utilizada para avaliar a diversidade de espécies de peixes é o Índice de Shannon (H'). Este índice é usado em situações onde a comunidade inteira não pode ser inventariada, ou seja, utilizam-se unidades amostrais. Neste contexto, quanto maior o valor de H' , maior a diversidade de espécies.

2 Metodologia

A área utilizada para o estudo localiza-se na bacia hidrográfica Taquari-Antas, na região nordeste do Rio Grande do Sul, abrangendo uma área de 26.428 Km² do trecho principal do Rio das Antas onde estão localizadas 3 UEHs.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

O estudo foi realizado com base em pesquisa documental tendo como fonte de dados o SIA Hidrelétricas (ISAM, 2015), bem como relatórios técnicos dos estudos realizados na área e que igualmente encontram-se inseridos neste sistema. O estudo concentrou-se nos dados de Ictiofauna.

Foram selecionados 3 pontos amostrais para a extração dos dados, baseando-se na distância destes em relação ao barramento aqui denominados: Ictio Julho 03; Ictio Alves 01; Ictio Monte 28.

A ictiocenose foi caracterizada através do Índice de Shannon (H') estabelecendo-se um comparativo de diversidade entre os pontos definidos. O índice foi calculado através da Equação 1 abaixo, onde π_i é a abundância relativa (proporção) de cada espécie na amostra, que por sua vez é calculado através da Equação 2, onde n_i é o número de indivíduos da espécie i , e N é o número de indivíduos total da amostra.

$$\text{Equação 1. } H' = - \sum \pi_i \cdot \ln \pi_i$$

$$\text{Equação 2. } \pi_i = n_i/N$$

Através de pesquisa documental no próprio SIA, foi possível identificar ainda os métodos de coleta utilizados para a quantificação da ictiofauna encontrada em cada ponto amostral.

3 Resultados

Os resultados aqui apresentados são às extrações feitas no SIA (Sistema de Informação Ambiental), o qual possibilitou a obtenção de uma base de informações completa, que compreende todos os dados dos relatórios quinzenais realizados pelas empresas que monitoram a área de influência dos empreendimentos hidrelétricos. As consultas ao SIA e aos relatórios nele armazenados permitiram detalhar as espécies presentes nos 3 pontos definidos para a amostra, conforme figura abaixo.

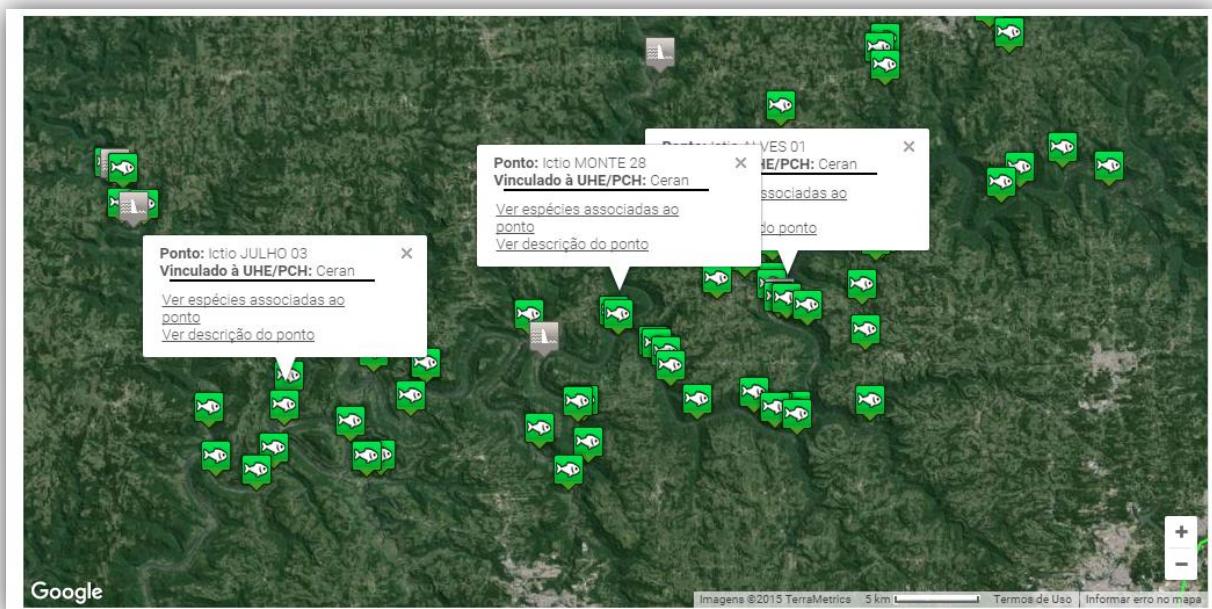


Figura 1. Pontos Amostrais para extração de dados.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Os dados levantados no SIA e nos relatórios de monitoramento permitiram observar que foram utilizados métodos de coleta distintos, os quais são apresentados no quadro 1.

Quadro1. Métodos de Coleta utilizados para coleta da ictiofauna

Rede de Malha 15mm	Tarrafa
Rede de Malha 25mm	Espinhel
Rede de Malha 30mm	Espera
Rede de Malha 35mm	Puça
Rede de Malha 40mm	Espinhel
Rede Feiticeira	

Foram identificadas 67 espécies de peixes registradas nos pontos selecionados como unidade amostral no SIA (Julho 03, Alves 01, Monte 28), conforme quadro abaixo. Neste encontra-se também o índice de Shannon para cada espécie.

Quadro 2. Espécies encontradas em cada ponto selecionado e Índice de Shannon

ESPÉCIE	JULHO 03	ALVES 01	MONTE 28	H'
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	7	-	-	-0,0177
<i>Ancistrus brevipinnis</i>	-	5	15	-0,0414
<i>Ancistrus sp.</i>	-	2	1	-0,0087
<i>Aristichthys nobilis</i>	1	-	-	-0,00338
<i>Astyanax eignmanniorum</i>	-	8	5	-0,02936
<i>Astyanax fasciatus</i>	3	11	8	-0,04463
<i>Astyanax henseli</i>	19	107	87	-0,22091
<i>Astyanax jacuhiensis</i>	16	24	46	-0,12325
<i>Astyanax laticeps</i>	5	11	13	-0,05533
<i>Astyanax sp.</i>	12	17	21	-0,0835
<i>Australoheros facetus</i>	10	8	12	-0,05679
<i>Australoherus facetus</i>	-	7	5	-0,02752
<i>Bryconamericus iheringii</i>	18	46	58	-0,15622
<i>Brunocephalus sp.</i>	4	-	-	-0,01109
<i>Characidium orientale</i>	1	9	4	-0,03116
<i>Charax stenoropterus</i>	14	1	40	-0,08956
<i>Cheirodon interruptus</i>	1	13	2	-0,03468
<i>Cichlasoma orientale</i>	-	10	-	-0,02373
<i>Corydoras paleatus</i>	13	-	-	-0,02936
<i>Crenicichla punctata</i>	14	27	46	-0,12425
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	-	5	-0,01558
<i>Cyanocharax alburnus</i>	18	114	170	-0,26717
<i>Cyanocharax dicropotamicus</i>	-	1	6	-0,0177
<i>Cyanocharax spilotus</i>	2	-	-	-0,00615
<i>Cyphocharax voga</i>	12	9	19	-0,0707
<i>Cyprinus carpio</i>	1	1	4	-0,01558
<i>Diapoma sp.</i>	3	1	5	-0,02177
<i>Diapoma speculiferum</i>	17	54	50	-0,15537
<i>Eigenmannia virescens</i>	-	-	23	-0,04621
<i>Geophagus brasiliensis</i>	15	49	62	-0,15956
<i>Glanidium sp.</i>	5	6	12	-0,04621
<i>Gymnogeophagus gymnopterus</i>	19	-	51	-0,10661



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

<i>Gymnogeophagus labiatus</i>	17	27	40	-0,12125
<i>Gymnotus carapo</i>	-	4	6	-0,02373
<i>Hemiancistrus punctulatus</i>	13	47	60	-0,15452
<i>Hemiancistrus sp.</i>	-	2	-	-0,00615
<i>Heptapterus mustelinus</i>	-	2	-	-0,00615
<i>Heterocheirodon jacuiensis</i>	13	5	22	-0,0707
<i>Hoplias lacerdae</i>	-	-	2	-0,00615
<i>Hoplias malabaricus</i>	16	34	47	-0,13392
<i>Hoplosternum littorale</i>	1	-	-	-0,00338
<i>Hypessobrycon luetkenii</i>	19	28	45	-0,12914
<i>Hypobrycon sp.</i>	1	1	2	-0,01109
<i>Hypostomus aspilogaster</i>	3	2	25	-0,05679
<i>Hypostomus commersoni</i>	14	35	50	-0,1358
<i>Ictalurus punctatus</i>	3	2	-	-0,01338
<i>Leporinus obtusidens</i>	3	-	10	-0,02936
<i>Loricarichthys anus</i>	20	3	50	-0,10985
<i>Microglanis cottooides</i>	3	1	4	-0,01976
<i>Micropterus salmoides</i>	-	-	3	-0,0087
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	15	62	51	-0,16122
<i>Oligosarcus robustus</i>	10	26	46	-0,11923
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	-	-	-0,00338
<i>Parapimelodus nigribarbis</i>	6	-	26	-0,05968
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	-	1	-	-0,00338
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	-	1	-	-0,00338
<i>Pimelodus pintado</i>	16	42	59	-0,15195
<i>Pseudocorinopoma doriae</i>	7	-	-	-0,0177
<i>Prochilodus lineatus</i>	-	-	9	-0,02177
<i>Ramdella eriarcha</i>	6	2	9	-0,0364
<i>Rhamdia quelen</i>	17	37	54	-0,14404
<i>Rineloricaria cadeae</i>	3	11	16	-0,05679
<i>Rineloricaria malabarbai</i>	-	-	4	-0,01109
<i>Rineloricaria microlepidogaster</i>	10	13	22	-0,07722
<i>Rineloricaria strigilata</i>	20	14	45	-0,11615
<i>Steindachnerina biornata</i>	15	25	44	-0,12125
<i>Synbranchus marmoratus</i>	3	1	14	-0,03809

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Nos gráficos a seguir, são apresentados os dados de diversidade de espécies, conforme ocorrência em cada ponto de unidade amostral.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

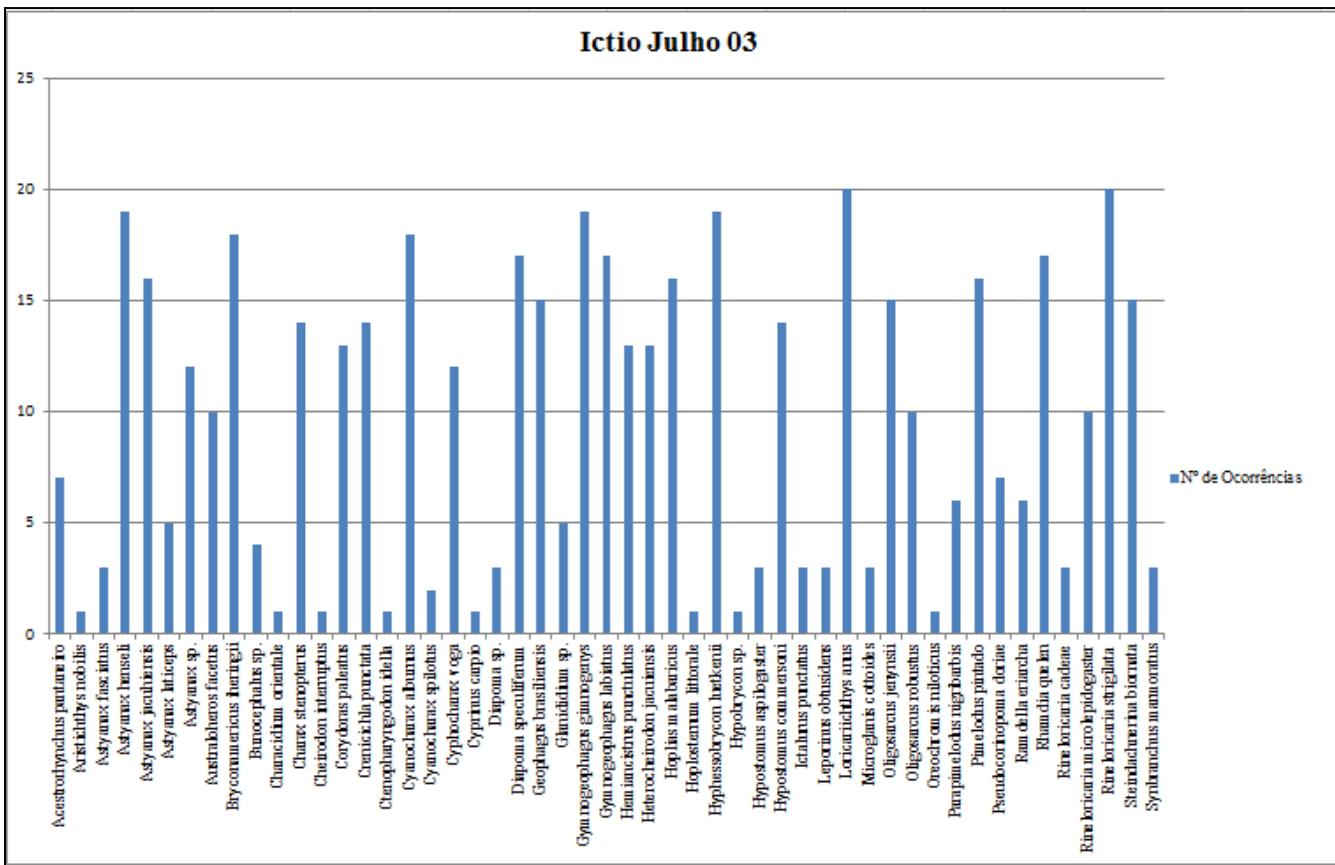


Gráfico 1. Diversidade de espécies no ponto Ictio Julho 03

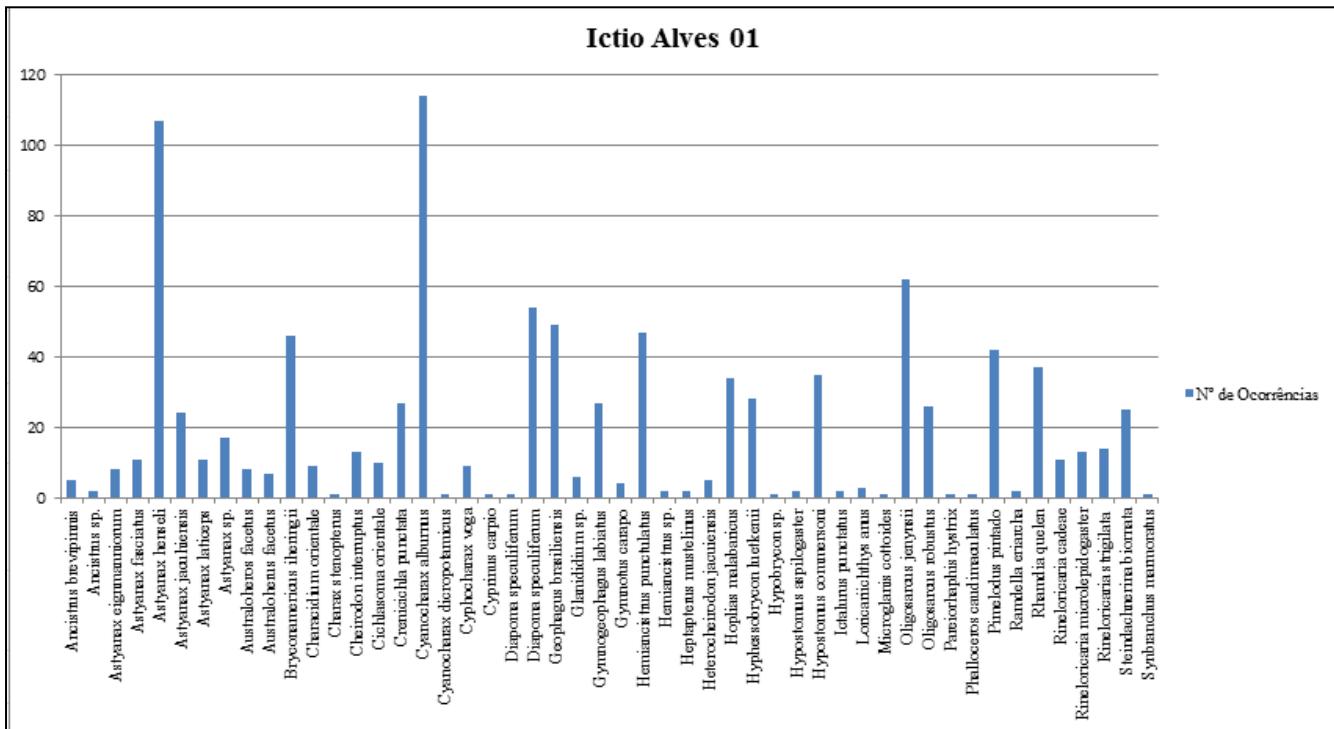


Gráfico 2. Diversidade de espécies no ponto Ictio Alves 01



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

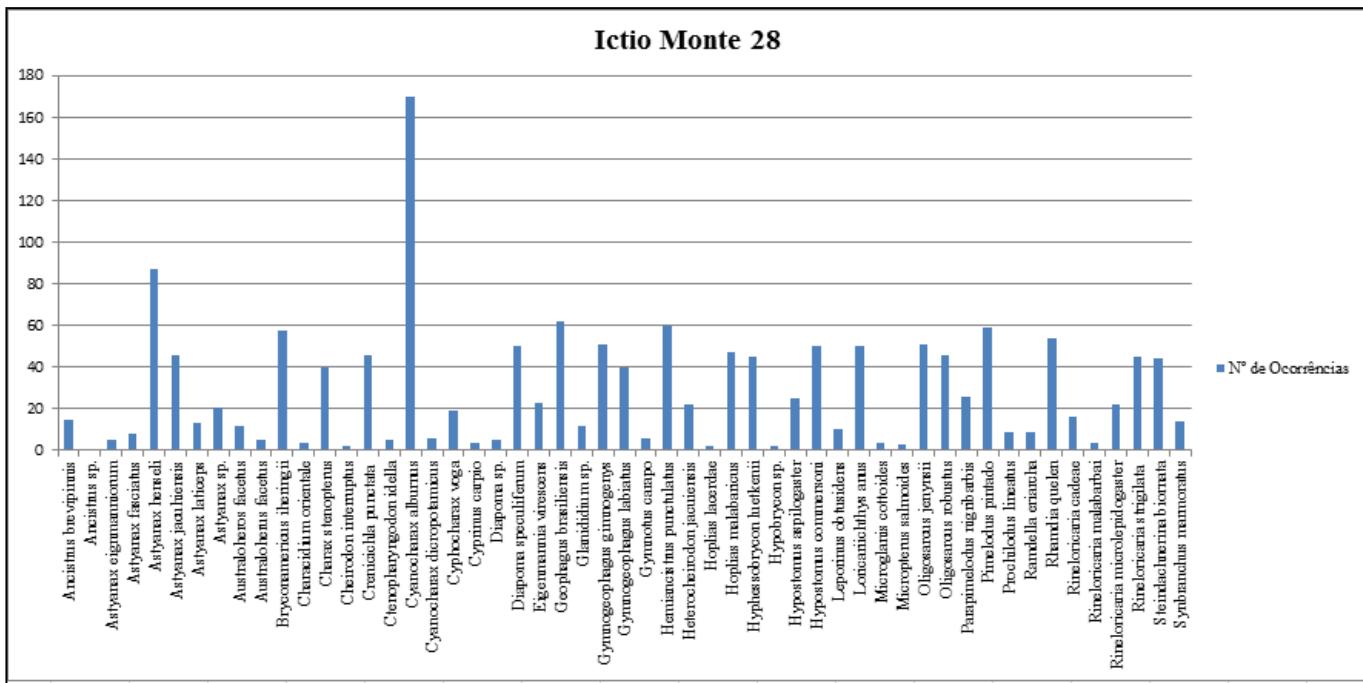


Gráfico 3. Diversidade de espécies no ponto Ictio monte 28.

Observa-se que a Hidrelétrica 14 de Julho tem o maior índice de Shannon dentre todo o Complexo, isso acontece porque somente São Marcos e Flores da Cunham nas suas águas deságuam.

A Usina Monte Claro apresentou o segundo maior índice de Shannon do Complexo, ela serve como deságue do Rio Tega, sendo ele um rio comprometido e que carrega 70% da carga poluidora do município de Caxias do Sul, além de ser considerada uma zona de depuração com acúmulo de sedimentos e algas.

A Usina Castro Alves, apresentou o menor índice de Shannon do complexo, isso porque em suas águas deságuam o Rio Tega e o Rio Burati, como já mencionado, dois rios comprometidos pela carga poluidora que carregam.

4 Conclusão

O Índice de Shannon calculado para todo o Complexo é de 4,40089. Já quando mensurado para cada Hidrelétrica, o resultado é:

- Hidrelétrica 14 de Julho: 3,65763
- Hidrelétrica Castro Alves: 3,3837
- Hidrelétrica Monte Claro: 3,5404

Observa-se que a Hidrelétrica 14 de Julho tem o maior Índice de Shannon dentro todo o Complexo, sendo assim, a mais diversificada. A Hidrelétrica Monte Claro apresenta o segundo maior Índice de Shannon, e por fim, a Hidrelétrica Castro Alves apresenta o menor Índice, sendo assim a que apresenta menor diversidade de ictiofauna.

Os resultados da quantificação de espécies corroboram com os obtidos por Agostinho et al em 2010, quando aproximadamente 70 espécies foram identificadas no trecho amostrado.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Pode-se concluir que o uso de ferramentas da web se torna vantajoso na organização e busca de dados referentes ao monitoramento pela comunidade científica.

Referências

- AGOSTINHO, A. A., Gomes, L. C., Pelicice, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil.** Ed. Eduem, Maringá-PR, 2007. 501p.
- AGOSTINHO, Karla Danielle Gaspar da Luz et al. **A ictiofauna do rio das Antas:** distribuição e bionomia das espécies. Maringá, PR: CLICHETEC, 2010. xvi, 115 p. ISBN 9788587435545.
- ANA, Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília: ANA, 2013. 432p.
- BORTOLETO, E. M. **A implantação de Grandes Hidrelétricas: desenvolvimento, discurso e impacto.** *Geografares*, Vitória, nº 2, p. 53 – 62, jun. 2001.
- BRITSKI, H. A. **Seminário sobre fauna aquática.** Publicação Avulsa. Eletrobrás, 1993. 14p.
- CIA ENERGÉTICA RIO DAS ANTAS (2014). **Disponível (Online):** <http://ceran.com.br/> (Acesso: 12 de abril)