

SISTEMA DE GESTÃO DE DADOS BIOLÓGICOS DO MERO (*EPINEPHELUS ITAJARA*)

D. F. Suzuki e S. F. Pichorim

CPGEI-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil
CPGEI-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil
dani8bob@yahoo.com.br

Resumo: O aumento da coleta de dados biológicos e a ausência de uma padronização em pesquisas científicas requer uma melhor gestão da informação, especialmente com espécies ameaçadas de extinção como o peixe mero (*Epinephelus itajara*). Espécie classificada como criticamente ameaçada pela União para Conservação da Natureza (IUCN), e protegida em muitos países incluindo o Brasil desde setembro de 2002. Este artigo apresenta um modelo de banco de dados para o Projeto Meros do Brasil para melhor análise e centralização da informação. Na seleção de atributos foram utilizados conhecimentos das áreas de biologia e informática em uma abordagem multiprofissional. Foi pesquisada e elaborada uma seleção de atributos retirados da literatura nacional e internacional e validados mediante entrevistas com especialistas do Projeto. Ao final da pesquisa, foram selecionados 72 atributos que agrupados em 11 tabelas para a criação do banco de dados. Nele foram inseridas as informações biológicas, ecológicas, geográficas coletadas de artigos e com os especialistas. Com a criação deste banco de dados busca-se estabelecer uma melhor integração entre os pesquisadores envolvidos no Projeto, a fim de criar uma base única de armazenamento e consulta em tempo real das informações. Espera-se que, com a padronização na coleta de dados sobre esta espécie, possa promover um melhor status de avaliação e conservação do mero.

Palavras-chave: Coleta de dados biológicos, Gestão da informação, Banco de dados, Mero (*Epinephelus itajara*).

Abstract: The increase in the collection of biological data and the lack of standardization in scientific research requires a better management of information, especially with endangered species such as the fish grouper (*Epinephelus itajara*). Species classified as critically endangered by the Union for Conservation of Nature (IUCN), and protected in many countries including Brazil since September 2002. This paper presents a model database for Project “Meros do Brasil” for better analysis and centralization of information. In the selection of attributes were used Knowledge of the areas of biology and computer science in a multidisciplinary approach. A selection of attributes taken from the national and international literature was researched, prepared, and validated through interviews with experts of the Project. At the end of the survey were selected 72 attributes grouped

into 11 tables for the creation of the database. Biological information, ecological, geographical, and articles collected from the experts were inserted. With the creation of this database we seek to establish a better integration between researchers involved in the project in order to create a single basis of real-time query and storage of information. It is expected that, with the standardizing in the collection of data on this species, can promote a better assessment and status conservation of the species.

Keywords: Biological data collection, Information management, Database, Mero (*Epinephelus itajara*).

Introdução

O mero (*Epinephelus itajara*) [1] é a maior garoupa do atlântico ocidental, podendo atingir 400 kg e medir até 3 m de comprimento total [2], [3]. Esta espécie pode ser encontrada em águas tropicais e subtropicais, a partir do oceano Atlântico ocidental, do sul da Florida até o estado de Santa Catarina, no sul do Brasil [3], [4], incluindo o Golfo do México e o Mar do Caribe como mostrado na figura 1.



Figura 1: Distribuição do Mero (em vermelho) [5].

O fato do Mero ser muito procurado por desportistas e pescadores comerciais [6] desencadeou no declínio das populações (figura 2) e gerou enorme preocupação tanto na comunidade de cientistas quanto para os conservacionistas. Dentre os fatores que proporcionam o declínio de suas populações estão: o fato de formarem agregados reprodutivos na época da desova, a taxa de maturação lenta e a dependência nos primeiros anos de vida em *habitats* de mangue o que tornam a espécie altamente vulnerável [3], [7].



Figure 2: – Foto do Mero capturado por Buddy Jenks no cais de pesca Big Indian Rocks, Florida em 1976 [8].

O Mero, atualmente, consta na lista vermelha de espécies criticamente em perigo de extinção na IUCN [9]. A proteção à espécie começou em 1990 nos EUA, e no Caribe em 1993. No Brasil em 2001, foi lançada a primeira iniciativa para a preservação da espécie com a criação do projeto "Meros do Brasil" [10]. Em 2002, foi aprovada pelo IBAMA [11] a portaria nº 121, que proíbe a pesca e a comercialização do Mero em todo território brasileiro por um período de 5 anos, sendo prorrogada atualmente até 2015, pela portaria nº 42 [12].

Muitas pesquisas foram realizadas por diversos pesquisadores ao longo dos anos com o objetivo de coletar informações referentes à sua biologia e ecologia até então pouco conhecidas. Evidências comprovaram a exploração e alta vulnerabilidade da espécie. Consolidar as informações, permitindo maior compreensão sobre as técnicas e metodologias utilizadas, avaliando seus impactos positivos ou negativos sobre a espécie tem sido o maior desafio, visto que ainda há a ausência de gestão da informação [13]. Levando em conta a urgência no desenvolvimento de pesquisas, este trabalho propõe o desenvolvimento de um modelo de banco de dados para auxiliar os biólogos do Projeto Meros do Brasil estabelecendo uma melhor integração entre todos os pesquisadores, a fim de criar uma base única de armazenamento e consulta das informações, promovendo uma melhor gestão da informação e status de avaliação de conservação da espécie.

Materiais e métodos

Algumas ferramentas essenciais foram desenvolvidas para auxiliar os biólogos na identificação

de espécimes, taxonomia, foto-identificação, biologia e distribuição das espécies [14]. Entretanto, como é bem conhecida na comunidade científica, a tecnologia de banco de dados ainda não é bem difundida na área de oceanografia e da biologia e sua utilização poderá representar meios para permitir uma exploração frutífera da tecnologia de banco de dados também nestas áreas bem como na gestão desses dados [15].

Foi realizada na etapa inicial uma revisão na literatura nacional e internacional, utilizando por base os 31 artigos encontrados na *Web of Science* na plataforma *Web of Knowledge* sobre estudos realizados com o *Epinephelus itajara* [16]. Foram disponibilizados em planilha eletrônica os dados extraídos dos artigos e do formulário de pesquisa participativa criado recentemente pelo Projeto Meros do Brasil. As planilhas serviram como alicerce para levantar-se as principais metodologias e variáveis utilizadas por todos os pesquisadores da espécie ao longo dos últimos 35 anos.

Com base no levantamento cienciométrico elaborou-se um questionário eletrônico de pesquisa que foi disponibilizado aos pesquisadores do Projeto Meros do Brasil na plataforma *Google docs*. O questionário eletrônico originou a criação de um quadro composto pelo primeiro levantamento de atributos para a modelagem do banco de dados. Sustentando-se no quadro criado pelo levantamento de atributos foram realizadas entrevistas com especialistas da rede Meros do Brasil a fim de averiguar se os dados eram apropriados para a modelagem do banco de dados.

Ao se constatar a diferença nas variáveis entre pesquisa participativa e pesquisa científica e que alguns atributos não seriam viáveis de serem utilizados por se tratar apenas de pesquisa participativa, um novo quadro de atributos foi criado considerando apenas os atributos importantes à pesquisa científica e as entrevistas com os especialistas auxiliaram na escolha desses atributos.

Na etapa da modelagem, após a entrevista de validação dos atributos, levantaram-se os atributos mais pertinentes que fariam parte do banco de dados, os 72 atributos totalizados foram agrupados por afinidades e dispostos em 11 tabelas. Com auxílio da ferramenta *brModelo*, modelou-se o Diagrama Entidade Relacionamento (DER).

Resultados

O levantamento cienciométrico fundamentou-se com a avaliação na literatura nacional e internacional, utilizando por base os 31 artigos encontrados no *Web of Science* na plataforma *Web of Knowledge* sobre estudos realizados com o *Epinephelus Itajara*, incluindo o formulário de pesquisa participativa criado recentemente no *site* do Projeto Meros do Brasil. Nas linhas da tabela 1 são especificadas as metodologias utilizadas pelos cientistas classificadas por ordem de frequência e na coluna o número de artigos que utilizaram cada metodologia. Nas linhas da tabela 2 são descritas as variáveis utilizadas pelos pesquisadores em

suas pesquisas versus o número de artigos que utilizaram a mesma variável.

Tabela 1: Parte das metodologias com as 11 mais utilizadas nos artigos estudados.

Metodologia Utilizada	Nº de artigos
Pesquisa quantitativa	15
Uso de Literatura Cinzenta	11
Censos Visuais	10
Captura	10
CEL (conhecimento ecológico local)	8
Observação Comportamental	8
Revisão da Literatura	8
Fotografias/ Vídeos	6
Análise Genética	5
Análise de Hábitos alimentares	5
Medição do Peixe	5

Tabela 2: Parte das variáveis com as 13 mais encontradas nos artigos.

Variáveis estudadas	Nº de artigos
Data, Local, Horário das Observações	15
Capturado	14
Outras garoupas observadas	12
Observado a distância	11
Quantidade	11
Habitat (Geografia Local)	9
Tamanho	8
Comportamento	6
Peso	6
Análise genética	6
Tipo da água	5
Agregações (Nº)	5
Cobertura de fundo	4

Com base no levantamento cientométrico foi elaborado um questionário de pesquisa via *internet* (figura 3) que foi enviado aos especialistas responsáveis pela pesquisa do Projeto Meros do Brasil, e deu origem ao primeiro levantamento de atributos para a modelagem do banco de dados.

2 - Dados biológicos do peixe.
 Marque as variáveis que considere serem importantes em suas pesquisas:

- Tamanho
- Cor
- Manchas
- Peso
- Etiqueta de marcação (nº marca)
- Abdomem dilatado
- Temperatura do peixe
- O peixe foi observado
- Capturado
- Quantos?
- Local da captura
- Quem capturou?
- Outro:

3 - Geografia local.
 O habitat é composto por:

- Mangues
- Recifes naturais
- Recifes artificiais
- Naufrágios
- Corais

Figure 3: Parte do questionário disponibilizado aos pesquisadores na plataforma *Google docs*.

A partir das informações levantadas e da revisão bibliográfica foi possível identificar 72 atributos que se mostraram pertinentes e interligados. Com o auxílio da ferramenta *brModelo* foram dispostos em 11 tabelas onde modelou-se o Diagrama Entidade e Relacionamento (DER) que pode ser observado na figura 4. Nela, as tabelas Peixe, Mergulho e Pesquisador são as referências principais do banco de dados. Ainda, no banco, são registrados os dados de telemetria (tabela Receivers).

Discussão e Conclusão

Neste trabalho foram gerado 11 tabelas à partir dos 72 atributos analisados por 4 especialistas na área. Para um gerenciamento de dados adequado no Projeto Meros do Brasil, espera-se que com a implantação do banco de dados melhore as práticas de gestão de dados e integração entre todos os pesquisadores. Criando uma base única de pesquisa e de compartilhamento de dados através da tecnologia da *internet*, em um portal em que as informações sejam introduzidas e atualizadas em tempo real, com a centralização das informações e a descentralização do acesso.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão de bolsa. E à colaboração do CEM (Centro de Estudos do Mar) da UFPR e dos biólogos do Projeto Meros do Brasil.

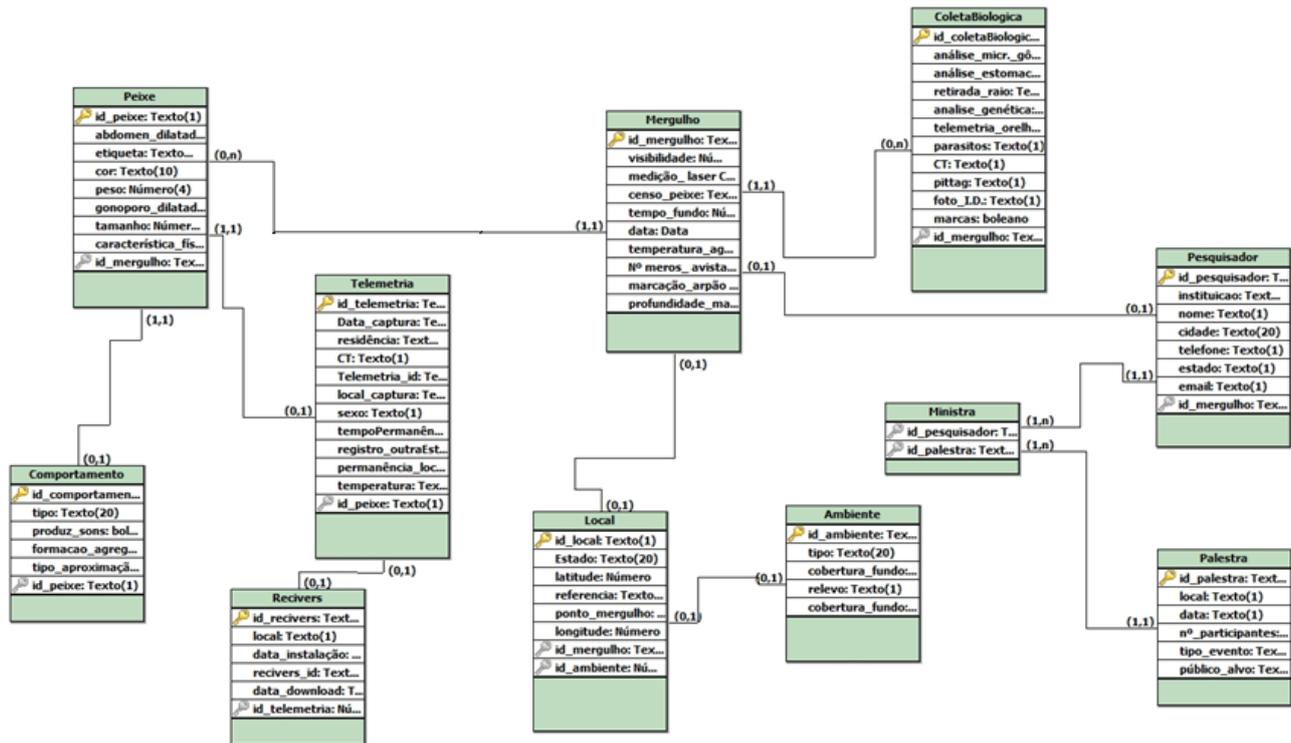


Figure 4: Diagrama Entidade e relacionamento para a modelagem dos dados do banco de dados.

Referências

- [1] Lichtenstein MHC. “Die Werke von Marcgrave und Piso Über die Naturgeschichte Brasiliens, erläutert aus den wieder aufgefundenen.” Original-Abbildungen Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, vol. 1820-21, pp. 267-288, 1822.
- [2] Bullock LH, Murphy MD, Mitchell GM. “Age, growth, and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of Mexico” *Fish Bull.*, vol. 90, 243-249, 1992.
- [3] Sadovy Y, Eklund. “Synopsis of Biological data on the Nassau Grouper, *Epinephelus striatus* (Bloch, 1792), and the Jewfish, *E. itajara*. A. (Linchtenstein, 1822).” 1999.
- [4] Francesconi J, Schwartz. “Jewfish, *Epinephelus Itajara*, from North Carolina, with range correction and body comparisons.” *FJ Elisha Mitchell Sci Soc*, vol.116, pp. 167-170. 2000.
- [5] Florida Museum of Natural History. Disponível em: <http://www.flmnh.ufl.edu/>, acessado em julho de 2014.
- [6] Szpilman. “Peixes Marinhos do Brasil: Guia Prático de Identificação.” R. d. J Editora, Ed. Instituto ecológico Aqualung e MAUAD, 288 pp., 2000.
- [7] Frias-Torres, “Habitat use of juvenile goliath grouper *Epinephelus itajara* in the Florida Keys, USA”, *Endangered Species Research*, vol 2(1), pp. 1-6, 2006.
- [8] Florida Museum of Natural History, Education. Disponível em: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/goliathgrouper/goliathgrouper.html>, acessado em julho de 2014.
- [9] IUCN. International Union for Conservation of Nature. Red list of threatened species. 2006 Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>
- [10] Meros do Brasil. [Online]. Disponível em: <http://www.merosdobrasil.org/>.
- [11] IBAMA. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos renováveis. Portaria no. 121/02-N de 20 de setembro de 2002.
- [12] IBAMA. Instituto brasileiro do meio ambiente e dos recursos renováveis. Portaria no 42, de 19 de julho de 2007.
- [13] Koenig, C.; Coleman, F. C.; Kingdon, K. “Pattern of Recovery of the Goliath Grouper *Epinephelus Itajara* Population in the Southerastern US.” *Bulletin of Marine Science*. 2011.
- [14] Kostoglow, V.; Minos, G.; Tolis, E. “Development of an Innovative Information Systems: a fish identification e-key with update capabilities.” *Information Systems and E-Business Management*, v. 11, p. 253-264. 2013.
- [15] Bechini, A.; Vetrano, A. “Management and storage of in situ oceanographic data: Na ECM-based approach”. *Inf. Syst.* V. 38(3), p. 351-368. 2013.
- [16] Suzuki, D. F.; Pichorim, S. F. “Cienciometria sobre espécies ameaçadas: O caso de *Epinephelus itajara*”. In: XX Encontro Brasileiro de Ictiologia. 2013.