

5.06.99 - Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL DA RH-PARAGUAI - SIMPA**

Isadora R. Sambrana<sup>1</sup>, Milena M. M. Moreira<sup>1</sup>, Luana G. Arenhart<sup>2</sup>, Natália R. da Silva<sup>2</sup>, Cláudio P. Flores<sup>3</sup>, Aristides LIMA-GREEN<sup>4</sup>, Guilherme G. Moreira<sup>5</sup>, Neusa Arenhart<sup>6</sup>, Agostinho C. Catella<sup>7</sup>

1. Assistentes de Coordenação em MS
2. Assistentes de Coordenação em MT
3. Analista de Sistemas do Núcleo de Tecnologia da Informação–NTI da Embrapa Pantanal
4. Analista aposentado do IBGE
5. Tecnologista em Informações Geográficas e Estatísticas do IBGE
6. Analista Ambiental da SEMA-MT
7. Pesquisador da Embrapa Pantanal-MS/Orientador

**Resumo**

O Sistema de Monitoramento da Pesca Artesanal da RH-Paraguai-SIMPA foi criado para armazenar, gerenciar e disponibilizar os dados do monitoramento da pesca de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul no âmbito do “Estudo da produção da pesca profissional artesanal na Bacia do Alto Paraguai em 2018”. Foi desenvolvido pelo NTI-Embrapa Pantanal em linguagem de programação PHP para o gerenciador de banco de dados MySQL, para uso em uma plataforma *Web*, ambos *softwares* livres. Foi monitorado um total de 876 pescadores, sendo 491 no MT e 385 no MS na temporada de pesca de 2018. Nesse período, foram monitoradas 8.774 pescarias realizadas pelos pescadores de MT e 12.980 pelos pescadores de MS. O número mensal de pescarias registradas ao longo do ano variou de 505 a 1.383 no MT e de 1.178 a 1.834 em MS. O SIMPA revelou-se uma ferramenta amigável, segura e eficiente, atendendo plenamente aos objetivos propostos.

**Palavras-chave:** pesca profissional artesanal, desembarque pesqueiro, gerenciamento pesqueiro.

**Apoio financeiro:** ANA, FEA, SEMA/MT, Embrapa Pantanal.

**Introdução**

A pesca continental apresenta características próprias nas diferentes bacias hidrográficas em relação às espécies-alvo, aparelhos e artes de pesca, mas, em geral, apresenta como traço comum grande capilaridade e desembarque pesqueiro difuso. Segundo Ruffino (2008), o monitoramento do desembarque pesqueiro é crucial para conhecer o estado de exploração dos estoques e subsidiar medidas de ordenamento. As particularidades locais devem ser consideradas ao planejar o monitoramento da atividade como foi efetuado no âmbito do “Estudo da Produção da Pesca Profissional Artesanal na Bacia do Alto Paraguai em 2018” realizado pela Embrapa Pantanal e SEMA-MT em parceria com a Agência Nacional de Águas-ANA e Fundação Eliseu Alves-FEA.

Segundo Shepherd (1984), o acompanhamento da atividade pesqueira constitui-se no melhor método de amostragem das populações naturais de peixes, fornecendo informações não apenas sobre a sua biologia e parâmetros populacionais, mas também, e principalmente, sobre os efeitos da exploração pesqueira sobre a densidade dos estoques.

Neste estudo, apresentamos o "Sistema de Monitoramento da Pesca Artesanal da RH-Paraguai-SIMPA" que foi desenvolvido para dar suporte ao monitoramento da pesca profissional artesanal realizado em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em 2018, baseado em um planejamento amostral probabilístico. O sistema foi criado com o objetivo de armazenar, gerenciar e disponibilizar os dados do monitoramento da pesca de MT e MS.

**Metodologia**

O "Sistema de Monitoramento da Pesca Artesanal da RH-Paraguai-SIMPA", foi desenvolvido pelo Núcleo de Tecnologia de Informação-NTI da Embrapa Pantanal em 2017, em linguagem de programação PHP para o gerenciador de banco de dados MySQL, para plataforma *Web*, sendo ambos *softwares* livres. O sistema foi hospedado nos servidores da Embrapa Pantanal em Corumbá-MS, atendendo simultaneamente, via internet, os trabalhos de digitação e consulta de dados na Unidade e na SEMA/MT em Cuiabá. O desenvolvimento do SIMPA compreendeu cinco etapas: 1- Modelagem, 2- Prototipação, 3- Desenvolvimento, 4- Testes e Validação e 5- Emissão de Relatórios.

As atividades realizadas no SIMPA compreenderam as seguintes etapas:

- 1– Acesso ao sistema mediante *login* e senha do digitador, abrindo-se a página inicial;
- 2– Cadastramento do pescador;

- 3– Digitação das “Fichas de Cadastro de Pescador” e dos dados das pescarias registrados nas “Fichas de Registro de Pesca”, as quais receberam um número gerado pelo Sistema;
- 4– Conferência e correção dos dados digitados. Nessa etapa, o sistema exibe um espelho das fichas digitadas;
- 5– Emissão de Relatórios: nessa etapa são gerados os relatórios do conteúdo dos dados digitados para Fichas de Cadastro e Fichas de Registro de Pesca. O sistema oferece diferentes opções de relatórios pré-programados.

A partir dos dados registrados na “Ficha de Cadastro dos Pescadores e Informações Pesqueiras” foi obtido um total de 97 variáveis e a partir da “Ficha de Registro da Pesca Profissional Artesanal” foi obtido um total de 117 variáveis, classificados em: categórica, alfanumérica, numérica e data.

O caráter difuso do desembarque realizado na região diminui as chances de encontro dos coletores de dados da pesca com os pescadores, por essa razão, neste estudo adotou-se um método de busca ativa dos pescadores, por parte dos coletores, isto é, os coletores foram ao encontro dos pescadores em seus domicílios, nas colônias de pesca, nos locais de desembarque entre outros para realizar entrevistas e a coleta de dados referente a produção pesqueira (Moreira, *et al.* 2019).

Foi adotada uma metodologia de pesquisa amostral de Unidades Produtivas (UP), as quais correspondem aos “pescadores profissionais artesanais” e adotado um planejamento amostral probabilístico. Foi obtido um cadastro com o nome e endereço dos pescadores associados a cada uma das colônias de MS e MT. A partir destes cadastros, foram sorteados entre 35 e 45 pescadores para compor as “amostras de monitoramento”, as quais foram repassadas para os “Coletores de dados de pesca”. As entrevistas e a coleta dos dados de pesca foram realizadas mediante o acompanhamento direto dos pescadores pelos Coletores. No primeiro encontro foi preenchida a “Ficha de Cadastro dos Pescadores e Informações Pesqueiras”. No período de fevereiro a novembro de 2018, as informações sobre as pescarias monitoradas foram preenchidas na “Ficha de Registro de Pesca Profissional Artesanal”.

## Resultados e Discussão

Estatísticas de desembarque e informações sobre a pesca não estão disponíveis de forma regular para toda a Bacia do Alto Paraguai (Barletta *et al.*, 2016). Houve diferentes iniciativas de registro dessas informações ao longo do tempo no antigo estado de Mato Grosso, bem como após sua divisão nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul em 1979. Welcomme (2001) destaca que uma das dificuldades do monitoramento da pesca de águas continentais é o seu caráter difuso. Esse fato também foi verificado no “Censo estrutural da pesca na Bacia do Alto Paraguai” de Mato Grosso (CPP, 2011) e Mato Grosso do Sul (Ecoa, 2011), quando foram mencionados dezenas de locais de desembarque pelos pescadores profissionais nas principais regiões pesqueiras. Em função dessas características, adotou-se no presente estudo o método de busca ativa dos pescadores, por parte dos coletores de dados de pesca.

Segundo Catella *et al.* (2008), a premissa que norteou a concepção do Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul - SCPESCA/MS e, posteriormente, do Sistema de Controle e Monitoramento da Pesca de Mato Grosso - SISCOMP/MT (atualmente interrompido), foi que o sistema deve se adaptar à pesca e não o contrário; nesse sentido, para a implantação de um sistema de estatísticas pesqueiras, é preciso conhecer a pesca, identificar as instituições e os atores locais, suas rotinas e como se dá o fluxo do pescado. Com a participação dos atores, pode ser definido quem, como, quando e onde serão efetuadas as funções de coleta de dados, alimentação do sistema, análise de dados, divulgação de resultados e manutenção do sistema. A experiência demonstrou que um sistema de estatísticas pesqueiras deve ser flexível para incluir ajustes e inovações, pois não é possível prever todas as situações durante o seu planejamento, além da pesca ser uma atividade dinâmica, em constante transformação. O desenvolvimento do SIMPA seguiu essas orientações pois, quando o sistema foi criado, não era possível prever todas as situações que seriam apresentadas e os ajustes necessários. Desse modo, o SIMPA recebeu atualizações e manutenções conforme a demanda para digitação e correção de dados, emissão de relatórios, incluindo a inserção de novas ferramentas.

Catella *et al.* (2008) observaram que, como o programa de informática do SCPESCA/MS foi desenvolvido pelos próprios parceiros, sua manutenção e atualização foram realizadas com agilidade. Por outro lado, a equipe do SISCOMP/MT teve pouca autonomia para efetuar sua manutenção, pois o programa foi desenvolvido por uma empresa contratada e integrado ao sistema corporativo que gerenciava o banco de dados corporativo. Como o SIMPA foi desenvolvido na Embrapa Pantanal, o acesso aos analistas do NTI que o desenvolveram agilizou a manutenção e os ajustes solicitados pelos usuários, os quais foram prontamente disponibilizadas para todos. A digitação dos dados de pesca foi realizada simultaneamente em MT e MS, de forma satisfatória, sem sobrecarregar o sistema, mas o sistema ficou sujeito a eventuais oscilações da internet.

Após a digitação, procedeu-se à correção dos dados de cadastro e de pesca, comparando-se as informações registradas no Sistema com os dados das fichas em papel.

Os relatórios no SIMPA são gerados no formato Excel. A emissão é efetuada *on line*, mediante *login* e senha das pessoas credenciadas. Nesta etapa, os relatórios são configurados em formato horizontal, no qual as variáveis são ordenadas lado a lado, ou em formato vertical, a fim de atender diferentes tipos de análises de dados. O sistema emite relatório distintos para dados de cadastro e dados de pesca.

A partir da inspeção dos relatórios, procedeu-se a crítica de dados, identificando-se lacunas de dados e informações inconsistentes, retornando-se às fichas originais quando necessário. Foram estabelecidos procedimentos para imputação de dados de peso e de preço de pescado na ausência dessas informações.

Foi realizado junto às Colônias de pescadores de MT e MS o levantamento dos pescadores associados

no final de 2017 e início de 2018. Um total de 9.663 pescadores foram relacionados nos cadastros das Colônias da RH-Paraguai, sendo 6.326 em Mato Grosso e 3.337 em Mato Grosso do Sul, como se observa na Tabela 1. O número total de pescadores monitorados na temporada de pesca de 2018 na RH-Paraguai foi 876 que equivale a 9,1% do número total cadastrado, sendo 491 em Mato Grosso e 385 em Mato Grosso do Sul. O número mensal de pescadores monitorados por Colônia variou de 37 a 82 em Mato Grosso do Sul e de 32 a 115 em Mato Grosso (Tabela 1).

Um total de 21.754 pescarias realizadas pelos 876 pescadores acompanhados foram monitoradas na temporada de pesca de 2018 na RH-Paraguai (Tabela 1). Dentre essas, 12.980 pescarias foram monitoradas para os pescadores de MS e 8.774 para os pescadores de MT. O número mensal de registros de pescarias ao longo do ano variou de 1.178 a 1.834 em Mato Grosso do Sul e de 505 a 1.383 em Mato Grosso.

**Tabela 1.** Número de pescadores profissionais artesanais relacionados nos cadastros, número total de pescadores monitorados por Colônia, por Estado e número de pescarias monitoradas durante a temporada de pesca de 2018. Fonte: base dados SIMPA consultada em 14/03/2019.

Colônias de Pescadores	Nº de Pescadores dos cadastros	Nº de Pescadores monitorados	Nº de Pescarias monitoradas
<b>Z01 Corumbá</b>	1.020	81	1.939
<b>Z02 Coxim</b>	486	50	3.083
<b>Z05 Miranda – APAIM</b>	536	41	942
<b>Z06 Porto Murtinho</b>	205	46	1.809
<b>Z07 Aquidauana</b>	365	35	1.115
<b>Z11 Bonito</b>	234	37	1.784
<b>Z14 Ladário</b>	365	48	1.208
<b>Z18 Anastácio</b>	126	47	1.100
<b>Total MS</b>	3.337	385	12.980
Colônias de Pescadores	Nº de Pescadores dos cadastros	Nº de Pescadores monitorados	Nº de Pescarias monitoradas
<b>Z-01 Cuiabá</b>	810	57	847
<b>Z-02 Cáceres</b>	735	41	393
<b>Z-03 Rondonópolis</b>	460	39	218
<b>Z-04 Nobres</b>	110	36	487
<b>Z-05 Barão de Melgaço</b>	1.431	62	754
<b>Z-08 Sto. Antônio de Leverger</b>	399	36	1.068
<b>Z-10 Barra do Bugres</b>	316	32	656
<b>Z-11 Poconé</b>	489	37	486
<b>Z-13 Rosário Oeste</b>	251	36	1.134
<b>Z-14 Várzea Grande</b>	1.325	115	2.751
<b>Total MT</b>	6.326	491	8.774
<b>Total MS e MT</b>	9.663	876	21.754

Há outras metodologias de monitoramento da pesca, a exemplo do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina-PMAP, executado nas cidades de Santos, Ubatuba e Cananéia, em São Paulo. Neste sistema, os dados pesqueiros são obtidos por método censitário através de entrevistas voluntárias com mestres de embarcações e pescadores, e pela consulta a registros de descarga de pescado em mais que 200 locais nos 15 municípios da costa paulista (Instituto de Pesca-IP, 2019).

## Conclusões

O Sistema de Monitoramento da Pesca Artesanal da RH-Paraguai-SIMPA revelou-se uma ferramenta amigável, segura, estável e eficiente. As etapas de digitação, correção de dados e emissão de relatórios funcionaram adequadamente, atendendo de forma simultânea às demandas de MT e MS. Foi obtida uma expressiva quantidade de informações a partir das pescarias monitoradas na temporada de pesca de 2018, que serão utilizadas para gerar estatísticas de pesca, indicando que foi adotada uma metodologia adequada para a coleta de dados. O retorno positivo obtido a partir do desempenho do sistema de informática - SIMPA e da metodologia de coleta de dados aponta os caminhos para a implantação de um sistema de monitoramento da pesca na Região Hidrográfica do Paraguai baseado em um planejamento amostral probabilístico.

## Referências bibliográficas

- BARLETTA, M., CUSSAC, V. E., AGOSTINHO, A. A., BAIGÚN, C., OKADA, E. K., CATELLA, A. C., & LASSO, C. A. Fisheries ecology in South American river basins. In: John F. Craig. (Ed.). *Freshwater Fisheries Ecology*. 1ed.: John Wiley & Sons, Ltd, 2016, v., p. 311-348.
- CATELLA, A. C.; MASCARENHAS, R. O.; ALBUQUERQUE, S. P.; ALBUQUERQUE, F. F.; THEODORO, E. R. M. Sistemas de estatísticas pesqueiras no Pantanal, Brasil: aspectos técnicos e políticos. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, [S.l.], v. 3, n. 3, p. 174-192, 2008.
- CPP – Centro de Pesquisa do Pantanal. Relatório Técnico Projeto “Censo Estrutural da Pesca da Bacia do Alto Paraguai – Estado de Mato Grosso. Cuiabá, Mato Grosso, 2011.
- ECOA – Ecologia e Ação. Relatório Técnico Projeto Censo Estrutural da Pesca na Bacia do Alto Paraguai – Estado de Mato Grosso do Sul. Corumbá, Mato Grosso do Sul, 2011.
- FERRAZ DE LIMA, J. A. & CHABALIN, E. O Mercado de Peixe (Estrutura Econômico Social). Cuiabá: Prefeitura Municipal de Cuiabá. 96 p, 1984.
- RUFFINO, M. L. Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 3, n. 3, p. 193-204, 2008.
- MOREIRA, M. M. M., SAMBRANA, I. R., BRAUN, L. G. A., MELO, N. R. S., LIMA-GREEN, A, MOREIRA, G. G., ARENHART, N., CATELLA, A. C. Monitoramento da pesca profissional artesanal no Pantanal baseado em um planejamento amostral probabilístico. In: XXIII Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2019, Belém, PA. Sociedade Brasileira de Ictiologia, 2019.
- Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto de Pesca (IP). Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo PMAP-SP. Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- SHEPHERD, J. G. The Availability and Information of Fisheries Data. Pp. 95-109. In: May, R.M. (ed.). *Exploitation of Marine Communities*. Springer-Verlag, Berlin, 366, 1984.
- WELCOMME, R. *Inland fisheries: ecology and management*. Oxford: FAO/Blackwell Science, 2001. 358p.