

# **Sistema computacional para apoyar las buenas prácticas de gestión de la acuicultura en Brasil (AQUISYS) – énfasis en la tilapicultura.**

Maria Conceição Peres Young Pessoa<sup>1</sup>, Ana Flávia Rodrigues Seixas<sup>2</sup>, Marcos Eliseu Losekann<sup>3</sup>, Julio Ferraz de Queiroz<sup>4</sup> y Mariana Silveira Guerra Moura e Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> PhD Ingeniería Eléctrica (Automatización), Investigador Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP 340 Km 127,5 CEP: 13820-000 Jaguariúna, São Paulo (Brasil), Telefóneé: (+55) 19 33112679, e-mail: [young@cnpma.embrapa.br](mailto:young@cnpma.embrapa.br); <sup>2</sup> Beca/Embrapa (Proyecto01.60.060.100.304-05), estudiante Ingeniería Ambientale; <sup>3</sup> MSc Zootecnia, Zootécnicó; <sup>4</sup> PhD Acuicultura, Oceanógrafo; <sup>5</sup> MSc Biología, biólogo;

## **Abstract**

Brazilian pisciculture has been rising about 30% p.y., having as main factors its profitability and source of quality protein. Its strong interaction with water resources and its interference on the biodiversity turns it both potentially exposed to, as well as, source of negative environmental impacts, requiring the adoption of less impactant management practices. The producer needs information on these practices and the computer tools can be usefull for the rapid transfer and to motivate the incorporation of these activities to the property. Despite of African origin, the tilapiculture is nowadays present at large part of Brazilian territory, under pressure for greater quality and sustainable practices. Embrapa Environment has identified Good Practices of Management (GPM) for tilapia that can be immediately used by producer, from his observation on the property. Aquisys Computer System was developed in PHP and HTML languages (Apache server), in order to turn available the dynamic access, via Web, for the diagnosis of these assessment, as well as, production/management/water quality indicators. The present work presents the Aquisys tools for tilapia.

## **Justificación**

Las creaciones de peces nativos tienen gran importancia en el contexto de la escena brasileña, pero la tilápia (*Oreochromis* sp), ha sido la mayoría de los peces de importancia económica. La dificultad sigue siendo el cultivo de peces para obtener tamaño uniforme y las normas exigidas por el mercado, que sólo se resolverá a través de la gestión del medio ambiente y los cultivos alimentarios adecuados (Beerli & Logato, 2009). Ayudado por la gran cantidad de remanso, excelente clima y los primeros resultados de la investigación disponible en Brasil, hoy la tilapicultura está presente en la mayor parte del territorio, pero aún sufre las presiones de una mayor calidad de los productos y un menor impacto de la adopción de prácticas de entorno. Entre ellos se menciona el consumo de recursos naturales, la generación de contaminación y la interferencia en los niveles de la diversidad biológica, pero su asociación directa con el uso de usos múltiples y esenciales para la calidad de vida (agua) (Tiago, 2007). En consecuencia, la adopción de Buenas Prácticas de Gestión (BPG) se convierte en importante medio para la sostenibilidad de la producción de tilápia en Brasil. Este es el código de conducta/ protocolo establecido para la gestión del sistema de cultivo que tiene un conjunto de requisitos y prácticas que deben ejercerse en la realización de su sistema de gestión y producción. Es libre la adhesión del productor, y se ha centrado en la calidad del producto y el medio ambiente, estableciendo directrices para la realización de una actividad productiva a la sostenibilidad medioambiental de su sistema de producción. El proyecto "Gestión y Manejo Ambiental de la Acuicultura" de la Embrapa Medio Ambiente ha identificado BPG de tilápia que pueden tener uso inmediato del productor a partir de su rápido estudio de la propiedad. Aquisys, el sistema en continuo desarrollo dentro del ese proyecto, tiene por objeto proporcionar un acceso dinámico a los productores, vía web, a las evaluaciones y cálculos de los indicadores de producción, gestión y calidad del agua en atención a BPG –disponible una forma rápida a los productores de información inicial y orientación, ayudando a que en el mejor de la observación y toma de decisiones de gestión de su propiedad. Este trabajo presenta las herramientas desarrolladas para lo Aquisys en apoyo a la BPG de la tilápia en Brasil.

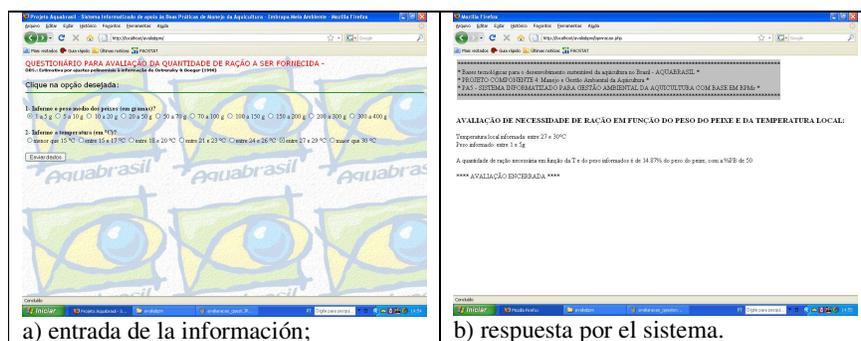
## **Material y Métodos**

La información utilizada en este estudio se han planteado en la literatura técnica consultas (Kubtza, 2001; Pavanelli et al., 2002; Ostrenski & Boeger, 1998; entre otros), en el trabajo de campo y en preguntas

directas a investigadores de la Embrapa Medio Ambiente. El sistema Aquisys, y por tanto sus programas componentes, se han desarrollado en lenguajes de programación “*Hypertext Preprocessor*” (PHP) y “*Hypertext Markup Language*” (HTML), en el servidor Apache. Cuando sea necesario, los métodos de análisis de regresión se realizaron tal como se presenta en Dorn (1981).

## Resultados y Discusión

Nueve programas fueron desarrollados para la evaluación directa de la cultura de la tilápia en el contexto de BPG, con el apoyo de las observaciones visuales directas del productor o el uso de equipos de la calidad del agua a bajo costo. Tenían la intención de determinar especialmente la falta de BPG. Se tomó en consideración: la etapa de desarrollo de los peces, la temperatura, pH, transparencia del agua, tasa de oxígeno disuelto, porcentaje de proteína cruda en la dieta, la apariencia física de la propiedad, la atención y el destino de los residuos, almacenamiento y selección de los productos químicos utilizados, los aspectos la guardería, el uso de equipos, entre otros. Para los indicadores de productividad se pusieron a disposición de la biomasa de los cálculos de ganancia y tasa de conversión alimenticia, así como la cantidad de alimentos que debe proporcionarse de acuerdo con el peso de los peces y la temperatura, las estimaciones de los ingresos procedentes del cultivo y la evaluación de las enfermedades de los peces en función de los aspectos de comportamiento. Para evaluar la calidad del agua, se dispone de kits de análisis de los indicadores para las evaluaciones rápidas, así como la identificación de las actuales o la ausencia de poblaciones bentónicas identificadas por las imágenes fotográficas. Otros dois programas presentan informaciones sobre aspectos de legislación ambiental vigentes en el país (licenciamientos, otorgamiento, acuicultura sustentable, etc) también están en Aquisys. Aquisys se halla aún en fase de evaluación y las pruebas con los productores. Un ejemplo de aplicación de Aquisys se muestra en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Ejemplo de aplicación del Aquisys:

## Bibliografía

- Beerli, E.L.; Logato, P.V.R. **Peixes de importância para a piscicultura brasileira**. s.l, s.d., 36p. Disponível em [http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol\\_65.pdf](http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_65.pdf) acessado em jun/2009.
- Dorn, W. S. **Cálculo numérico com estudos de casos em Fortran IV**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo, 1981. 568p.
- Kubtzka, M.M.L. Streptococcus versus tilápia: é preciso se antecipar aos problemas. **Panorama da acuicultura**, Rio de Janeiro, v.11, edição 66, p.33-36, julio/agosto 2001.
- Ostrenski, A.; Boeger, W. **Piscicultura: Fundamentos e Técnicas de Manejo**. Porto Alegre:Guaíba Agropecuária, 1998.211p.
- Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C.; Takemoto, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnostico e tratamento**. Maringá: Editora UEM, segunda edição., 305p., 2002.
- Tiago, G. G. **Aqüicultura, Meio Ambiente e Legislação** - 2ª edição atualizada - 2007. São Paulo: Gláucio Gonçalves Tiago (editor), 201p.: Digital (ISBN 978-85-906936-1-1).