

Avaliação do Teste de Desempenho Geral do Aquisys Pelos Produtores de Tilápia de Sergipe Acessado Via Internet

Felipe Dias Feitosa¹, Carlos Alberto da Silva²

Resumo

A produção mundial de pescado apresentou uma taxa de crescimento anual média de 6,2% no período entre 2000 e 2012. Entretanto, o crescimento sem planejamento do setor muitas vezes facilita a ocorrência de fortes impactos ambientais principalmente na qualidade da água. Assim, é cada vez mais importante sensibilizar os diferentes agentes da cadeia produtiva sobre a importância de adoção de procedimentos que conduzam às Boas Práticas de Manejo da Aquicultura (BPM). O sistema informatizado Aquisys foi desenvolvido no âmbito do Projeto Manejo e Gestão Ambiental da Aquicultura, componente do projeto em rede Aquabrazil, para ser acessado via Web (Internet) e auxiliar a gestão ambiental da aquicultura centrada nas BPM. O sistema busca suprir as demandas do próprio produtor, entre elas a necessidade de aumentar o conhecimento a respeito de aspectos legais vigentes de interesse da aquicultura, métodos e tecnologias disponíveis e factíveis para organizar, auxiliar cálculos de taxas de alimentação, biometria e registros de atividades de rotina para uso imediato na propriedade, sinalização de adequação de atividades àquelas propostas como práticas sustentáveis. O projeto possui como público alvo principalmente os produtores de tilápia, mas também é direcionado para a utilização de qualquer pessoa com interesse em informações de BPM na aquicultura, tais como estudantes, pesquisadores, extensionistas, gestores e técnicos, o que o torna uma ferramenta com grande potencial para a gestão ambiental adequada do setor. O Aquisys encontra-se em fase de validação quanto sua usabilidade necessitando que seja executado nas mais diversas plataformas, pelo público alvo de diferentes níveis de conhecimento, buscando seu aperfeiçoamento quanto ao cumprimento de seu

¹ Estudante de Engenharia de Pesca, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, dias.pesca@gmail.com.

² Oceanógrafo, doutor em Geociências, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, carlos-alberto.silva@embrapa.br.

objetivo principal: difundir conhecimento quanto às boas práticas de manejo como base para a gestão ambiental da aquicultura. O Método para o teste de desempenho do Aquisys foi aferido pelo sistema disponibilizado em seu website consistindo basicamente em realizar uma avaliação da listagem dos serviços oferecidos pelo Aquisys e dos possíveis resultados (bons ou ruins). Para agilizar a recuperação das respostas, foi desenvolvido um questionário on-line atrelado a um banco de dados em linguagem PHP/MySQL/HTML, com identificação dos usuários (e sistema produtivo) e senha de acesso, para armazenar as respostas dos respondentes e facilitar a obtenção de estatísticas e aplicação do teste a usuários potenciais diversos do sistema (não só produtores) localizados em várias partes do Brasil.

Palavras-chave: boas práticas de manejo, tilápia, Aquisys, internet, usabilidade.

Introdução

A aquicultura vem sendo apontada como estratégia à segurança alimentar mundial por disponibilizar mais rapidamente fontes de proteínas para a alimentação da população e por se tratar de um setor com grande potencial de crescimento. A produção mundial de pescado apresentou uma taxa de crescimento anual média de 6,2% no período entre 2000 e 2012 (FAO, 2014). Entretanto, o crescimento sem planejamento do setor muitas vezes facilita a ocorrência de fortes impactos ambientais principalmente na qualidade da água, podendo assim impactar severamente um recurso natural de usos múltiplos. Assim, é cada vez mais importante sensibilizar, por meios rápidos, seguros e idôneos, os diferentes agentes da cadeia produtiva sobre a importância de adoção de procedimentos que conduzam às Boas Práticas de Manejo da Aquicultura (BPM) minimizando as perdas de produção e o risco ao ambiente.

Informações a respeito de métodos de BPM fundamentadas em equipamentos mais simples, que sejam utilizadas frequentemente pelos produtores, assim como estatísticas atuais do setor que possam subsidiar a tomada de decisões, ainda se encontram dispersas ou de difícil acesso, dificultando a incorporação de hábitos mais sustentáveis. A aplicação de tecnologias, tais como as centradas no uso de computadores e nos recursos computacionais disponibilizados pela internet (com interfaces gráficas simplificadas e intuitivas, facilitando a utilização do usuário com baixo conhecimento computacional), tem se mostrado cada vez mais presente na vida das pessoas, pelas facilidades de aquisição de computadores e serviços de telemática (informática e telecomunicações).

Em muitas áreas, a utilização desses recursos tornou-se imprescindível, tanto para promover o maior alcance da sensibilização de usuários, por meio da maior disponibilidade de informação, visão ampla do mundo, conhecimento e interação on-line, quanto para sua motivação à incorporação de novas facilidades ao trabalho usual.

Várias iniciativas para auxiliar avaliações econômicas por uso de planilhas eletrônicas, simulações e bancos de dados, bem como outras facilidades para subsidiar a aquicultura foram disponibilizadas a partir de 1997, tais como as: AquaFarm (ERNST et al., 2000); PUMP-FLO (<http://pump-flo.com/>); “Aquaculture Development Decision Support System” (ADDSS); Aquaculture Simulation and Database Management; Fish Bioenergetics Model 3.0 (1997, <http://limnology.wisc.edu/research/bioenergetics/bioenergetics.html>); POND (© Oregon State University, 1998 - 2003); Aqua Assist System (<http://www.aquaassist.com/>); entre outras. Algumas já não se encontram mais disponíveis, enquanto a maior parte requer pagamento de taxas ou licenças e downloads do programa para uso e/ou atualizações, além da compreensão da língua inglesa.

Alguns recursos computacionais também foram disponibilizados para auxiliar o produtor brasileiro, tais como: o Fish Control (http://www.evolutionsoftware.com.br/paginas/fish_control.html); o sistema informatizado de aquicultura proposto por Bezerra et al. (2003), desenvolvido utilizando programação Delphi™ versão 6 Enterprise, que é limitado a dados sobre a biometria, controle de água, alimentação e despesca; planilhas para análise de viabilidade para a produção de piscicultura no Vale do São Francisco do PROJETO PINS da Codevasf (www.codevasf.gov.br/principal/estudos-e.../planilhas/piscicultura.xls); software AquaVap de Gestão da piscicultura que permite a análise completa de fatores ambientais, controle de entrada de alevinos, alimentação, manejos, mortalidade, despescas, entre outras; e o INOVAPEIXE – Software de Gestão técnica e econômica para a piscicultura (AgroInovaConsultoria & Gestão - <http://www.agroinova.com.br/portal/index.php/produtos/inovapeixe.html>).

O esforço de desenvolvimento desses recursos computacionais concentrou-se em avaliações zootécnicas, manejo alimentar e das diferentes fases de desenvolvimento e em estimativas da lucratividade de produção, porém sem abordar aspectos de gestão ambiental e de BPM. O sistema informatizado Aquisys foi desenvolvido no âmbito do Projeto Manejo e Gestão Ambiental da Aquicultura, componente do projeto em rede Aquabrazil, para ser acessado

via Web (Internet) e auxiliar a gestão ambiental da aquicultura centrada nas BPM. As demandas dos piscicultores e de usuários interessados nesses assuntos, além de tendências do setor consideradas nos temas principais do Aquisys foram identificadas em levantamentos, dias-de-campo e consultas a especialistas, para que o sistema fornecesse a emissão de diagnósticos e de estimativas a partir de observações do próprio produtor na propriedade. Assim, o Aquisys busca suprir as demandas do próprio produtor, entre elas a necessidade de aumentar o conhecimento a respeito de aspectos legais vigentes de interesse da aquicultura, métodos e tecnologias disponíveis e factíveis para organizar, auxiliar cálculos de taxas de alimentação, biometria e registros de atividades de rotina para uso imediato na propriedade, sinalização de adequação de atividades àquelas propostas como práticas sustentáveis. Dessa forma, selecionou-se um conjunto de ações relacionadas às BPM, identificadas pelo projeto (BARROS, 2010; BOYD et al., 2003; QUEIROZ e SILVEIRA, 2006; QUEIROZ et al., 2006ab; SILVA et al., 2008; SILVA, 2011), com foco na usabilidade do produtor, inicialmente desenvolvido para o sistema de produção de tilápia, que foi escolhida por possuir produção expressiva no país e por tratar-se do segundo peixe mais produzido no mundo, o que a torna uma boa escolha como espécie a ser adotada para carro chefe do desenvolvimento de novas tecnologias que tratam do manejo ambiental adequado na aquicultura.

O sistema possui como público alvo principalmente os produtores de tilápia, mas também é direcionado para a utilização de qualquer pessoa com interesse em informações de BPM na aquicultura, tais como estudantes, pesquisadores, extensionistas, gestores e técnicos, o que o faz uma ferramenta com grande potencial para a gestão ambiental adequada do setor. O Aquisys promove a auto avaliação espontânea do usuário que, ao responder a questões sobre características da propriedade, do manejo de seu cultivo e sobre aspectos econômicos do seu negócio, obtém como resultado respostas quanto sua adequação às recomendações de boas práticas visando uma gestão ambiental mais adequada. Além disso, o Aquisys assume um papel educativo disponibilizando, em um só local e com linguagem acessível, informações que podem auxiliar na adoção de hábitos sustentáveis nos cultivos, facilitando a difusão de conhecimento sobre boas práticas.

Os testes de usabilidade do WebSite do Aquisys, <http://www.cnpma.embrapa.br/aquisys>, visam identificar necessidades de aperfeiçoamento do

sistema já desenvolvido e disponibilizado na internet, a partir da avaliação do comportamento, atendimento às necessidades e expectativas dos usuários ao utilizarem o sistema, se as informações disponibilizadas são esclarecedoras e de interesse para a gestão ambiental e boas práticas de manejo da aquicultura e a funcionalidade e necessidade dos links apresentados e dos recursos tecnológicos apresentados, entre outros aspectos comportamentais do produtor que possibilitem identificar se a ferramenta tem potencial para ser efetivamente incorporada à rotina de trabalho da propriedade.

Apesar de sua capacidade de realizar avaliações que auxiliam na tomada de decisões rotineiras, o sistema não exclui a necessidade da presença de um profissional capacitado para avaliações mais complexas demandadas pelo produtor. O sistema serve como um primeiro olhar sobre a situação da produção, fornecendo algumas orientações práticas que podem ser executadas ou então servirem como norteadoras para avaliações mais aprofundadas. O Aquisys encontra-se em fase de validação quanto sua usabilidade necessitando que seja executado nas mais diversas plataformas, pelo público alvo de diferentes níveis de conhecimento, buscando seu aperfeiçoamento quanto ao cumprimento de seu objetivo principal: difundir conhecimento quanto às boas práticas de manejo como base para a gestão ambiental da aquicultura.

Material e Métodos

O Método para o teste de desempenho do Aquisys foi aferido pelo sistema disponibilizado em seu website , <http://www.cnpma.embrapa.br/Aquisys> consistindo basicamente em realizar uma avaliação da listagem dos serviços oferecidos pelo Aquisys e dos possíveis resultados (bons ou ruins). As métricas consideraram a disponibilidade (falhas/sobrecargas), velocidade (tempo de resposta), eficiência e confiabilidade do sistema e a execução dos serviços listados; representados pelos principais fatores (variantes, ou não, em diferentes níveis) que afetam o desempenho do sistema considerando o software, o hardware e as características das demandas do usuário (carga). Assim, foram enfocados testes de acesso e resposta às facilidades do sistema, de carga dinâmica (vários usuários utilizando o sistema ao mesmo tempo), de recuperação em caso de falha do servidor e de confiabilidade nas respostas geradas pelo sistema (informação geral, bem como orientações e cálculos específicos), entre outros. Para agilizar a recuperação das respostas, foi desenvolvido um questionário on-line atrelado a um banco de dados em

linguagem PHP/MySQL/HTML, com identificação dos usuários (e sistema produtivo) e senha de acesso, para armazenar as respostas dos respondentes e facilitar a obtenção de estatísticas e aplicação do teste a usuários potenciais diversos do sistema (não só produtores) localizados em varias partes do Brasil. O questionário estruturado apresentou 18 perguntas fechadas com questões que abordam aspectos gerais de informática quanto ao tipo de equipamento, sistema operacional e navegador utilizado pelo usuário, perguntas relacionadas quanto à sua experiência durante a utilização do sistema e suas ferramentas (usabilidade), além de possuir perguntas de cunho social afim de traçar o perfil do utilizador do sistema. Após a coleta dos questionários, as respostas foram tabuladas e analisadas individualmente para avaliar as respostas de cada pergunta, e por fim, classificadas entre respostas positivas e respostas negativas para obter uma avaliação preliminar da usabilidade do sistema.

Resultados e Discussão

Foram coletados sete questionários contendo as informações para a o teste de usabilidade do Aquisys, entre estudantes de graduação (71,4%), pós-graduação e ensino médio (ambos 14,3%). Do total, 85,7% dos usuários avaliados possuem idade entre 21 e 33 anos sendo que somente 14,3% declararam serem menores de 21. A busca por informações gerais e a atualização de conhecimentos foram os principais motivos pelos quais os usuários mais acessaram o Aquisys (66,7%), seguidos por informações de boas práticas de manejo e gestão ambiental em aquicultura (33,3%). As respostas quanto à usabilidade do sistema encontram-se, na Tabela 1.

Tabela 1. Respostas quanto à experiência do usuário ao utilizar o Aquisys.

Perguntas	Respostas			
	Sempre	Maioria das vezes	Poucas vezes	Nunca
As perguntas dos questionários do Aquisys são facilmente entendidas?	1 14%	6 86%	- 0%	- 0%
Já deixou de usar o Aquisys pela dificuldade de responder ao que ele pergunta?	- 0%	- 0%	5 72%	2 28%
As respostas/diagnósticos fornecidos pelo Aquisys são facilmente entendidas?	1 14%	6 86%	- 0%	- 0%
O tempo de resposta do sistema é rápido?	4 57%	3 43%	- 0%	- 0%
As respostas/informações do Aquisys ajudam seu trabalho?	4 57%	3 43%	- 0%	- 0%
Já obteve alguma resposta do Aquisys diferente daquela observada na sua experiência prática?	- 0%	- 0%	1 14%	6 86%
Já teve problemas somente com o site do Aquisys?	- 0%	- 0%	1 14%	6 86%
As informações gerais do Aquisys e os links de apoio ele que ele indica são facilmente acessados?	2 29%	3 43%	2 29%	- 0%
		Respostas Positivas	54	96%
		Respostas Negativas	2	4%
			56	100%

Quanto à facilidade de entendimento da linguagem utilizada para se comunicar/informar o usuário, apesar de ter recebido boa avaliação, o fato da opção “maioria das vezes” ter recebido mais respostas significa que, mesmo que só em alguns momentos, o sistema não está claro o bastante para o usuário. Os 29% das respostas mostrando a existência, mesmo em poucas ocasiões, de dificuldade de acesso às informações gerais do Aquisys e os links de apoio que ele indica, provavelmente ocorre devido ao fato do sistema apresentar algumas falhas quanto a links que direcionam o usuário a páginas que fogem parcialmente do tema do que o texto do link promete, além de levarem ao usuário a downloads mal sucedidos. Essas dificuldades diagnosticadas. Essas dificuldades diagnosticadas podem comprometer o principal objetivo do Aquisys que é servir como fonte de informações que favoreçam a incorporação de práticas mais sustentáveis pelos envolvidos na atividade, principalmente os tilapicultores. Talvez a substituição de termos mais técnicos como ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) ou ($\text{R}\$ \cdot \text{ha}^{-1}$), por (quilograma por hectare) e (reais por hectare) respectivamente, facilite mais a compressão de usuários com menor nível escolar por serem mais legíveis.

Conclusões

O site do Aquisys mostrou-se bastante viável quanto à sua usabilidade pelo público alvo estudado (96% de respostas positivas), o que comprova o seu grande potencial como fonte de informações de boas práticas de manejo como base para uma adequada gestão ambiental da aquicultura. Porém, a continuidade de esforços para a coleta de mais questionários que descrevam a experiência do usuário ao acessar o sistema, principalmente entre os produtores de tilápia, é de extrema importância para se chegar a conclusões mais precisas da realidade. Além disso, alterações como a disponibilização de links funcionais e precisos, revisões textuais para a substituição de termos técnicos por termos mais compreensíveis, devem ser feitas para melhorar a experiência do usuário que o utiliza.

Referências

- BARROS, A. F. **Análise socioeconômica e zootécnica da piscicultura na microrregião da baixada Cuiabana, MT.** 2010. 129f. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, UNESP, 2010.
- BEZERRA, C. A.; KÜRTEEN, A. F.; SCHIAVON, S. Sistema informatizado de acompanhamento de aquicultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto, MG. **Anais...** Ouro Preto, MG, 2003. 8 p.
- BOYD, C. E.; QUEIROZ, J. F.; WHITIS, G. N. et al. Best Management Practices for Channel catfish farming in Alabama. Special. **Alabama Catfish Producers**, Report nº 1 For, 2003.
- DELPHI. Embarcadero Technologies, Inc. Disponível em: <<https://www.embarcadero.com/br/products/delphi>>. Acesso em: 25 de junho de 2014.
- ERNST, D. H.; BOLTE, J. P.; NATH, S. S. AquaFarm: simulation and decision support for aquaculture facility design and management planning. **Aquacultural Engineering**, n. 23, p. 121-179, 2000.
- FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA). Rome: 2014.
- HTML. World Wide Web Consortium (W3C). Disponível em: <<http://www.w3.org/html/>>. Acesso em 25 de junho de 2014.
- MySQL. The World´s most popular open source database, Disponível em: <<http://www.mysql.com/>>. Acesso em: 5 de jul.de 2014.
- PESSOA, M. C. P. Y.; SEIXAS, A. F. R.; LOSEKANN, M. E.; QUEIROZ, J. F.; SILVA, M. S. G. M.; PAZZIANOTTO, C. B. AQUISYS. A Computer System to Support Good Practices of Management for Brazilian Tilapiculture. In: CONFERENCE EDITION/INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL MODELLING AND SOFTWARE, 2010, Ottawa, Canada. **Proceedings...** Ottawa, Canada, 2010.
- PHP. The PHP Group. Disponível em: <<http://www.php.net/>>. Acesso em: 21 de jun. de 2014.

QUEIROZ, J. F.; MACHADO, T. A.; RODRIGUES, G. S; RODRIGUES, I. A. **Indicadores para avaliação ambiental em pesque-pagues nas dimensões ecologia da paisagem e qualidade da água.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 40 p. (Embrapa Meio Ambiente, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 41).

QUEIROZ, J. F.; RODRIGUES, I. A.; RODRIGUES, G.S; CAMPANHOLA, C. Boas Práticas de Manejo (BPMs): Um estudo de avaliação ponderada de impacto ambiental (APOIA-NOVO RURA) em pesque-pagues (SP). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 1, p.341-344, 2006.

QUEIROZ, J. F. de; SILVEIRA, M. P. **Recomendações práticas para melhorar a qualidade da água e dos efluentes dos viveiros de aqüicultura.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 14 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 12).

SILVA, M. S. G. M.; QUEROZ, J. F. DE; TRIVINHO-STRIXINO, S. Indicadores biológicos de qualidade. In: QUEIROZ, J. F. de; SILVA, M. S. G. M.; TRIVINHO-STRIXINO, S. (Ed.). **Organismos bentônicos: biomonitoramento de qualidade de águas.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. p. 26-34.

SILVA, C. A. da. **Boas práticas de manejo na criação de tambaqui em viveiro no Baixo São Francisco.** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 8 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 64).