

AquiNutri – aplicativo de celular para otimização do arraçoamento de peixes**AquiNutri – cellphone app for fish feed optimization**

Recebimento dos originais: 03/07/2018

Aceitação para publicação: 16/08/2018

Renan Sizílio Boranga

Graduando em Engenharia de Aquicultura (UFGD)

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rodovia Dourados – Itahum, km 12. Faculdade de Ciências Agrárias - FCA Dourados, MS

e-mail: renan_boranga@hotmail.com

José Alves Favela

Graduando em Engenharia Agrícola (UGFD)

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rodovia Dourados – Itahum, km 12. Faculdade de Ciências Agrárias - FCA Dourados, MS

e-mail: josefavela_junior@hotmail.com

Claucia Aparecida Honorato

Doutora em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rodovia Dourados – Itahum, km 12. Faculdade de Ciências Agrárias - FCA Dourados, MS

e-mail: clauciahonorato@ufgd.edu.br

Elton Aparecido Siqueira Martins

Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rodovia Dourados – Itahum, km 12. Faculdade de Ciências Agrárias - FCA Dourados, MS

e-mail: eltonmartins@ufgd.edu.br

Dacley Hertel Neu

Doutor em Produção Animal pela Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Endereço: Rodovia Dourados – Itahum, km 12. Faculdade de Ciências Agrárias - FCA Dourados, MS

e-mail: dacleyneu@ufgd.edu.br

RESUMO

A produção de peixes é uma atividade que cresce continuamente no Brasil e tecnologias surgem em diversos segmentos para contribuir em termos de facilidade de operação e redução de custos ao produtor. Visando otimizar o processo de arração de peixes foi desenvolvido um aplicativo para smartphones para calcular a quantidade de alimento a ser fornecida ao dia para duas espécies de peixes, tilápias e pacus. Com o auxílio do aplicativo é possível de maneira fácil e rápida verificar a quantidade de ração a ser fornecida a cada trato, que está associada à temperatura da água. Com a utilização deste recurso, espera-se que ocorra maior agilidade no momento da alimentação, bem como redução dos desperdícios de ração e, conseqüentemente, deterioração da qualidade de água e redução do custo com ração.

Palavras-chave: Cálculo de ração; Nutrição de peixes; Pacu (*Piaractus mesopotamicus*); Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

ABSTRACT

The fish production is an activity that is growing continuously in Brazil and technologies arise in several segments to contribute in terms of ease of operation and reduction of costs to the farmer. Aiming to optimize the process of fish feeding, a smartphone app was developed to calculate the amount of food to be supplied per day for two species of fish, tilapia and pacus. With the aid of the app it is possible to easily and quickly verify the amount of feed to be fed to each treat, which is associated with the water temperature. With the use of this resource, it is expected that greater agility occurs at the moment of feeding, as well as reduction of feed waste and, consequently, deterioration of water quality and reduction of feed cost.

Key words: feed calculation, fish nutrition, pacu (*Piaractus mesopotamicus*) tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

1 INTRODUÇÃO

A atividade aquícola é um segmento produtor de alimentos que cresce constantemente no Brasil, e de 2015 para 2016 não foi diferente, dados do IBGE (2017) demonstraram crescimento de 1,03% no setor, principalmente devido ao aumento na produção de peixes, que representa 77,32% da produção de organismos aquáticos, e alcançou produção de 507.122 toneladas, alavancada principalmente pela produção de tilápias (239 mil toneladas) e peixes redondos (195 mil toneladas).

Esse crescimento obtido no setor possui diversos motivos, podendo ser mencionados o hábito em comer pescado que o brasileiro adotou, o pacote tecnológico alcançado em algumas espécies de peixes, a potencialidade de algumas regiões em produzir pescado, disponibilidade de água e fatores ambientais propícios que o país possui, disponibilidade de alimentos e mão de obra, além do avanço em pesquisas de caráter nutricional e da tecnificação da produção.

O arração de peixes tem caráter essencial, pois os custos com ração podem ultrapassar 60% dos custos totais da produção (EL-SAYED, 1999; FIRETTI e SALLES, 2004). Por esse motivo, o fornecimento em quantidades adequadas pode proporcionar redução nos valores gastos.

Peixes são ectotérmicos e possuem a temperatura corporal semelhante à do meio em que vivem (SCHMIDT-NIELSEN, 1999; BEMVENUTI e FISCHER, 2010), sendo assim, esta é uma variável que merece atenção na hora da alimentação, pois, dependendo da temperatura da água os peixes consumirão mais ou menos ração. Isso se torna importante do ponto de vista da sustentabilidade na aquicultura, pois além de reduzir as quantidades de alimento oferecidas durante um período de temperatura ameno, também contribuirá para que não ocorra elevação dos teores de amônia na água, oriundos da proteína da ração não consumida (POTRICH et al., 2011).

É possível verificar a tecnologia inserida na aquicultura em diversos campos, seja por meio de classificadores automáticos, esteira ou bomba de despesca, alimentadores automáticos, entre outros. Contudo, a utilização de aplicativos de celular ainda é uma prática muito restrita à quem paga/assina alguma plataforma de acesso, ou à quem faz utilização de produtos de determinadas empresas que disponibilizam para seus clientes.

Os telefones celulares do tipo “smartphones” são componentes usuais e corriqueiros em qualquer atividade do dia a dia, pois além da função telefone, são aparatos técnicos que permitem uma série de informações, seja na própria memória do mecanismo ou então pelo acesso à internet, isso porque os aplicativos ali instalados são de fácil manuseio e visam à otimização de tarefas a serem executadas no dia a dia.

Visto a importância da quantificação correta da quantidade de ração a ser fornecida à peixes em viveiros, visando o uso racional, econômico e otimização do processo de arraçamento, além de, indiretamente, manter a qualidade da água para a criação de peixes, torna-se de suma importância o desenvolvimento de aplicativos para smartphones que auxiliem técnicos e produtores na tarefa de quantificar o alimento a ser fornecido a peixes.

O desenvolvimento de aplicativos para smartphones pode se tornar uma tarefa simples ao utilizar a plataforma *App Inventor*, criada pela parceria entre Google e Massachusetts Institute of Technology (MIT), com a qual é possível desenvolver aplicativos exclusivamente para dispositivos que operem com o sistema operacional Android, de forma fácil e simples, quando comparado com linguagens de programação tradicionais (GOMES e MELO, 2013).

O *App Inventor* é uma linguagem de programação visual, em que para o desenvolvimento de aplicativos é utilizado uma plataforma on-line, dividida em duas janelas, sendo elas o *App Inventor Designer*, para o desenvolvimento da interface do aplicativo por meio do clique e arraste de componentes como botões, caixas de texto, legendas e vários outros componentes. A outra janela, *Blocks Editor*, permite a inserção dos algoritmos que controlam os componentes inseridos na janela *App Inventor Designer*, por meio da inserção de blocos de encaixe, com funções pré-definidas,

como por exemplo, estruturas de decisão, laços de repetição, operações matemáticas, strings e listas, dentre várias outras (GOMES e MELO, 2013; DUDA e SILVA, 2015).

O uso de um aplicativo para auxiliar no arraçamento de peixes torna-se imprescindível, pois evita que a pessoa que irá fornecer o alimento necessite elaborar cálculos antes de executar essa tarefa. Além disso, o aplicativo visa a sustentabilidade do ambiente, evitando que o operador forneça mais alimento que o indicado para a determinada fase de desenvolvimento do animal. Dessa forma, será evitado que lance ao ambiente de criação mais alimento que o necessário, contribuindo para redução do potencial poluidor que as rações possuem (PEZZATO et al., 2002), permanecendo o ambiente íntegro, com boa qualidade de água, favorecendo um espaço de criação em ótimas condições.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um aplicativo para smartphones que operem com sistema operacional Android para o cálculo de arraçamento de tilápias e de pacus.

2 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do aplicativo para auxiliar no cálculo de arraçamento de peixes, mais especificamente, tilápias e pacus, intitulado de “AquiNutri”, foi desenvolvido para dispositivos, tablets e smartphones, que operam com sistema operacional Android, utilizando a plataforma *App Inventor 2*, mantida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT).

O desenvolvimento do aplicativo AquiNutri foi realizado em duas etapas, em que a primeira delas foi o desenvolvimento das telas do aplicativo, fazendo uso da janela “*App Inventor Designer*”, na plataforma *App Inventor 2*, e do software de desenho Corel Draw, para a elaboração das imagens utilizadas nos botões e telas do aplicativo. A segunda etapa foi o desenvolvimento dos algoritmos, por meio da janela “*Blocks Editor*” da plataforma *App Inventor 2*, para realizar os cálculos de arraçamento e as demais funções do aplicativo.

Para facilitar o uso do aplicativo foi desenvolvido uma tela inicial (Figura 1), na qual foi inserida quatro botões, sendo dois deles destinados ao direcionamento do usuário para as telas de cálculo de arraçamento de tilápias e pacus, e os outros dois botões destinados a exibição de um tutorial para uso e esclarecimentos de eventuais dúvidas referentes ao aplicativo e exibição dos desenvolvedores do aplicativo e seus respectivos contatos para comunicação entre usuário e desenvolvedor visando correções e melhorias no aplicativo.

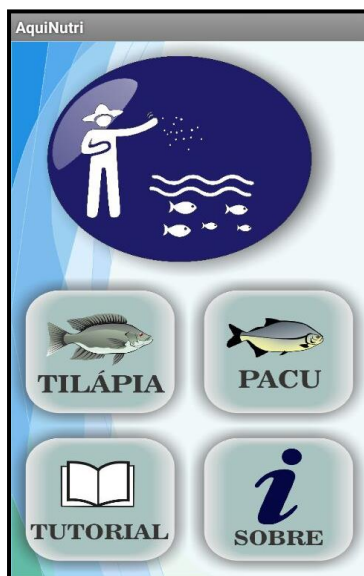


Figura 1. Tela inicial do aplicativo AquiNutri.

A tela inicial foi desenvolvida usando botões, legendas e organizadores da janela “App Designer” de modo a tornar o seu uso bem intuitivo e simples para o usuário.

Ao clicar nos botões destinados ao cálculo de arraçoamento de tilápias e pacus da tela inicial (Figura 1), o aplicativo direciona o usuário para uma tela específica para a espécie selecionada na tela inicial, conforme ilustrado na Figura 2.

A.

B.

Figura 2. Tela para o cálculo de arraçoamento de tilápias (A) e pacus (B).

As telas destinadas ao cálculo de arraçoamento são bem simples, elaboradas usando apenas três caixas textos, as quais possuem a função de receber as variáveis de entrada (temperatura da água, peso médio dos peixes e quantidade de peixes presentes no viveiro) informadas pelo usuário

para o cálculo de arração; dois botões, com a função de executar o algoritmo elaborado para calcular a quantidade de ração e limpar os resultados obtidos no cálculo de arração, e por fim legendas para exibir os resultados provenientes dos cálculos de arração. O uso de poucos elementos, botões e caixas de texto, nas telas de cálculo de arração, tem o objetivo de proporcionar simplicidade no uso do aplicativo por seu público alvo, os piscicultores.

O algoritmo para execução do cálculo de arração fundamenta-se basicamente na Equação 1, a qual foi implementada no algoritmo inserido no botão calcular.

$$Q_r = P_m \cdot N_p \cdot \frac{TA}{100} \quad (1)$$

Em que:

Q_r: quantidade de ração a ser fornecida aos peixes, em kg;

P_m: peso médio dos peixes, em g

N_p: número de peixes no viveiro; e

TA: Taxa de arração, em % do peso vivo dos animais.

As variáveis P_m e N_p são informadas diretamente pelo usuário na tela de cálculo de arração, já a variável TA é obtida em função da temperatura da água do viveiro e da faixa de peso ao qual os peixes do viveiro se enquadram no momento do cálculo de arração. Os valores da taxa de arração para tilápias foram compiladas de informações obtidas de uma empresa de assessoria técnica, já para pacus foi utilizado o material recomendado por Boscolo et al. (2010).

O valor da variável TA, utilizado na Equação 1, não precisa ser informado pelo usuário, pois os valores de TA para diferentes valores de temperatura da água e faixas de peso de pacus e tilápias estão inseridos no algoritmo do aplicativo, em que por meio de estruturas de decisão do tipo “If ... Then”, o aplicativo seleciona o valor de TA com base nos valores de P_m e temperatura da água informados pelo usuário, conforme Figura 3, e aplica esse valor na Equação 1 para calcular a quantidade de ração (Q_r).

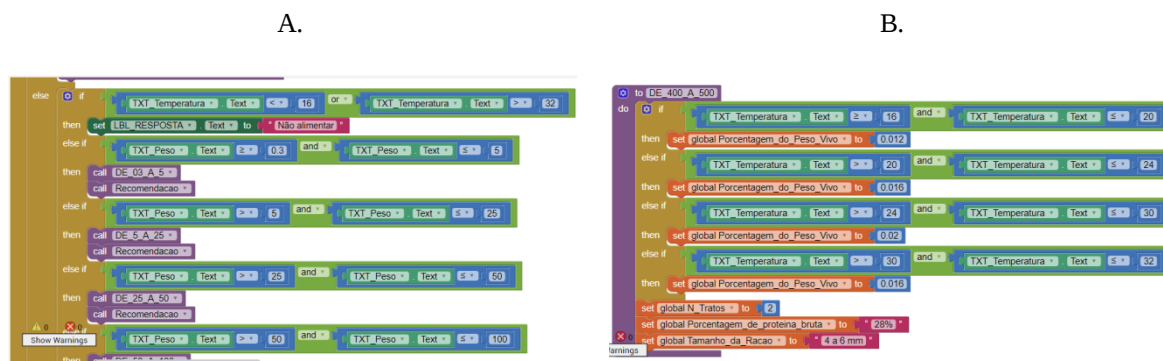


Figura 3. Uso da estrutura “If...Then” para a seleção da variável TA em função da faixa de peso do peixe (A) e posteriormente da temperatura da água no viveiro (B).

Para realizar o cálculo de arraçoamento é imprescindível que todas as variáveis de entradas sejam informadas pelo usuário, preenchendo as caixas de texto exibidas nas telas de cálculo (Figura 2). Para evitar que ocorra um erro de execução devido à ausência de uma das variáveis de entrada, foi inserido um algoritmo no botão calcular para verificar se todas as variáveis foram informadas. No caso de alguma variável de entrada não ter sido informada é exibido uma notificação ao usuário, conforme ilustrado na Figura 4, e é interrompida a execução dos algoritmos inseridos no botão “Calcular” até que a mesma seja inserida e acionada novamente o botão “Calcular”.



Figura 4. Notificações exibidas ao usuário clicar no botão “Calcular” sem informar todas as variáveis de entrada necessárias para o cálculo de arraçoamento.

Após inseridas todas as variáveis de entrada e clicar no botão “Calcular” é exibido um relatório para o usuário, informado a quantidade total de ração a ser fornecida aos peixes, a quantidade de tratos a ser realizado durante o dia, a quantidade de ração (em kg) por trato, o nível de proteína bruta da ração a ser utilizada e a granulometria da ração (Figura 5).

Arraçoamento de Tilápias	
CONDIÇÕES DO CULTIVO	
Peso médio dos peixes (g):	300
Temperatura da água (°C):	28
Quantidade de peixes:	5000
Calcular Limpar	
RECOMENDAÇÃO DE TRATO	
Quantidade de ração a ser fornecida: 37.50 kg	
Quantidade de tratos por dia: 2	
Quantidade de ração por trato: 18.75 kg	
Nível de proteína: 32%	
Tamanho da ração: 4 a 6 mm	

Figura 5. Relatório com as informações para o arraçoamento de tilápias exibido pelo aplicativo AquiNutri.

A recomendação de trato exibida após clicar no botão “Calcular” (Figura 5) é bem completa e objetiva, pois exibe para o usuário, todas as informações necessárias para o arraçoamento diário da espécie selecionada. As informações referente ao nível de proteína e tamanho da ração a ser usadas na alimentação de tilápias e pacus, exibidas no relatório de arraçoamento do aplicativo AquiNutri, são recomendadas por diversos autores (BOSCOLO et al., 2010; KUBITZA, 1999; KUBITZA e KUBITZA, 2000; KUBITZA, 2006; MARQUES et al., 2003; MEURER et al. 2012; SANTOS et al., 2014).

O botão “Tutorial” exibe um conjunto de instruções ilustrando ao usuário como utilizar o aplicativo (Figura 6A). Além disso, exibe instruções de como monitorar a temperatura da água do viveiro, sendo esta uma das variáveis de entrada do aplicativo, e também exibe instruções de como distribuir a ração no viveiro (Figura 6B).



Figura 6. Tela exibida ao clicar no botão tutorial (A), parte do tutorial ilustrando como distribuir a ração no viveiro (B).

A tela “Sobre”, Figura 7, exibe aos usuários informações básica do aplicativo, como a versão do mesmo, sendo esta informação útil para o usuário acompanhar as atualizações realizadas no aplicativo e o nome e contato dos desenvolvedores do mesmo.



Figura 7. Tela de créditos do aplicativo AquaNutri com o contato dos desenvolvedores.

Aplicativos que auxiliam na atividade piscícola ainda são escassos, contudo, na *Play Store* está disponível o aplicativo intitulado “Aquímetro”, o qual possui varias funções, dentre elas o cálculo de arraçoamento de peixes, porém o aplicativo citado não é específico para nenhuma espécie e o mesmo realiza apenas o cálculo da quantidade de ração a ser fornecida, por meio da

inserção de algumas informações, como da “Biomassa total (kg)”, “Taxa de Arraçoamento (%)” e “Número de arraçoamentos”, exigindo assim que o usuário disponha ainda de tabelas para verificar a taxa de arraçoamento para a espécie em função da sua faixa de peso e temperatura da água. Já o aplicativo AquiNutri é específico para duas espécies de peixes e exige informações básicas a respeito das condições do viveiro, retornando para o usuário um relatório detalhado, sem exigir a consulta a outros materiais para realizar o cálculo de arraçoamento.

O aplicativo AquiNutri para arraçoamento de peixes é de fácil utilização, isso porque com simples operações de entrada de dados, como peso médio dos peixes, quantidade de peixes presentes no viveiro e temperatura da água, instantaneamente o aplicativo gera um relatório com a quantidade de alimento a ser fornecido ao dia, quantas vezes é recomendado fracionar esse total, o tamanho dos péletes de ração e o percentual de proteína bruta da ração adequada para a fase de desenvolvimento mencionada na janela de entrada de dados. Além disso, este aplicativo é gratuito e está disponível na plataforma “Play Store” do Google.

3 CONCLUSÃO

O aplicativo desenvolvido, AquiNutri, apresenta layouts de telas simples e intuitivo, proporcionando simplicidade e facilidade de uso, exigindo do usuário apenas três variáveis de entrada o cálculo de arraçoamento, retornando ao mesmo de maneira bem objetiva todas as informações necessárias para o arraçoamento de tilápias e pacus. De modo geral, o aplicativo apresentou funcionamento satisfatório.

REFERÊNCIAS

BEMVENUTI, M.A.; FISCHER, L.G. Peixes: morfologia e adaptações. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v.5, n. 2, p. 31-54, 2010.

BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.; BITTENCOURT, F.; CANZI C. **Criação de pacu em tanque rede para produção de carne mecanicamente separada (CMS)**. Toledo, 50p. 2010. Disponível em:

<http://www.cultivandoaguaboa.com.br/sites/default/files/iniciativa/Manual%20tecnico%20aquicultura.pdf>

DUDA, R.; SILVA, S. de C.R. da. Desenvolvimento de aplicativos para Android com uso do App Inventor: Uso de novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem em matemática. **Revista Conexão UEPG**, v. 11, n. 3, p. 310-323, 2015.

EL-SAYED, A. F. M. Alternative dietary protein sources for farmed tilapia, *Oreochromis* spp. **Aquaculture**, v.179, n.1-4. p.149-168, 1999.

FIRETTI, R.; SALES, D.S. O futuro promissor da cadeia produtiva da piscicultura comercial. **Anualpec**, v.11, p.305-307, 2004.

GOMES, T.C.S; MELO J.C.B. App Inventor for Android: Uma Nova Possibilidade para o Ensino de Lógica de Programação. In: II **Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2013. Recife. p.620-629.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Agropecuária Municipal 2016**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 44, p. 1-51, 2017.

KUBITZA, F. Nutrição e alimentação de tilápias: parte I. **Panorama da Aquicultura**, v. 9, n. 52, p. 42-50, 1999.

KUBITZA, F.; KUBITZA, L.M.M. Qualidade de água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade. Parte II. **Panorama da Aquicultura**, v. 10, n. 60, p. 31-53, 2000.

KUBITZA, F. Cultivo de tilápias: dicas de ajuste na alimentação. **Panorama da Aquicultura**, v. 16, n. 98, p. 14-24, 2006.

MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; SOARES, T. Níveis diários de arraçoamento para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) cultivados em baixas temperaturas. **Semina**, v. 24, p. 97-104, 2003.

MEURER, F.; BOMBARDELLI, R.A.; PAIXÃO, P.S.; SILVA, L.C.R.; SANTOS, L.D. Feeding frequency on growth and male percentage during sexual reversion phase of Nile tilapia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 4, p. 1133-1142, 2012.

PEZZATO, L.E.; MIRANDA, E.C.; BARROS, M.M.; QUINTERO PINTO, L.G.; FURUYA, W.M.; PEZZATO, A.C. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1595-1604, 2002.

POTRICH, F.R.; SIGNOR, A.A.; DIETERICH, T.G.; NEU, D.H.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R. Estabilidade e lixiviação de nutrientes com rações de diferentes níveis proteicos. **Revista Cultivando o Saber**, v. 4, n. 3, p. 77-87, 2011.

SANTOS, E.L.; SANTOS, I.V.V.S.; LIRA, R.C.; SILVA, C.F.; MOURA, S.C.S.; FERREIRA, A.J.S.; SILVA, R.M. Frequência de arraçoamento para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Agropecuária Técnica**, v. 35, n. 1, p. 171-177, 2014.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal: adaptação e meio ambiente**. 5. Ed. São Paulo, Santos. 1999.